أشهر وأحب كتب تعليمية، وأوسعها انتشارًا

سلاح التلميذ

منذ عام ١٩٦٠

العلوم



دليل ولي الأمر

الصف الرابع الابتدائي

الفصل الدراسي الثاني

إعداد/ نخبة من كبار الأساتذة المتخصصين

الاسم : ....

الفصل: ....

المدرسة : ....



سلاح التلميذ

المحتويات



الوحدة الثالثة: الطاقة والوقود



المحور الثالث: حماية كوكبنا

الوَحدة الثالثة

الطاقة والوقود



1 الأجهزة والطاقة
2 عن الوقود
3 مصادر الطاقة المتجدِّدة

مشروع الوحدة

- تأثير بناء السدود

موجز الوحدة الثالثة

الظاهرة الرئيسية للمفهوم : ابدأ

الماء كمصدر طاقة:

- يتعلَّم التلاميذ أن الماء مصدرٌ من مصادر الطاقة المتجدِّدة، ينتج عنه طاقة حركة تُولِّد الكهرباء؛ لتشغيل مختلف الأجهزة.
- لا بد أن يفهم التلاميذ الآثارَ المُترتبة على توليد الطاقة اللازمة للصناعة ووسائل النقل وإنارة المنازل، وتأثيرها على بيئتنا.

نظرة عامة على مشروع الوحدة

تأثير بناء السدود:

- يُقيِّم التلاميذ الآثار الإيجابية والسلبية لبناء السَّد العالي على البيئة المحيطة والمجتمع، بما في ذلك البشر والحياة البرية، ومظاهر السطح.
- سيعود التلاميذ إلى المشروع في نهاية الوحدة.

المفاهيم

3.1 الأجهزة والطاقة:

- يتعلَّم التلاميذ تحديد بعض أشكال الطاقة وكيفية انتقالها وتحوُّلها.

3.2 عن الوقود:

- سيتعلَّم التلاميذ تصنيف الوقود كمصدر من مصادر الطاقة المتجدِّدة أو غير المتجدِّدة.

3.3 مصادر الطاقة المتجدِّدة:

- يحدِّد التلاميذ صورًا شائعة من مصادر الطاقة المتجدِّدة، ويصِفون كيفية استخدام الطاقة المتجدِّدة في تلبية بعض احتياجاتنا من الطاقة.

مشروع الوحدة

تأثير بناء السدود:

- يمنح هذا التقييم النهائي للتلاميذ الفرصةَ في تحليل آثار بناء السَّد على المصبِّ والمنبع.

ابدأ

حقائق علمية تمت دراستها:

- **تدور هذه الوحدة حول الطاقة والوقود، من حيث:**

1 أنواع الوقود المختلفة
2 كيفية استخدام الوقود للحصول على الطاقة

- الوقود مصدر من مصادر الطاقة.
- من أمثلة **الوقود**: الخشب - البنزين - الغاز الطبيعي
- نستخدم الوقود في الحصول على الطاقات المختلفة، مثل: **الطاقة الكهربية - طاقة الحركة - الطاقة الحرارية**

لاحظ استخدام الطاقة الناتجة من الوقود في الصور التالية:

1



- **الوقود**: الخشب
- **الطاقة الناتجة منه**: الطاقة الحرارية
- **الاستخدام**: الطَّهي والتدفئة

2



- **الوقود**: الغاز الطبيعي
- **الطاقة الناتجة منه**: الطاقة الحرارية
- **الاستخدام**: الطَّهي

3



- **الكهرباء**: صورة من صور **الطاقة** التي تأتي في الأصل من **الوقود**.
- **الاستخدام**: تشغيل الأجهزة الكهربية المختلفة

وفي هذه الوحدة:

- ستتعلَّم الكثير عن دور الطاقة المحوري في مساعدة الإنسان على القيام بكل شيء، بداية من الطهي حتى قيادة السيارة.
- ستكتشف المصدر الأساسي لأنواع الطاقة.
- ستكتشف أنواعًا مختلفة من الوقود.
- ستتعرَّف الفرق بين المصادر المتجدِّدة وغير المتجدِّدة.
- ستبحث في أنواع معينة من الطاقة المتجدِّدة، التي تأتي من الشمس، أو الرياح، أو الماء.

الماء كمصدر طاقة:

- **هل فكَّرت من قبل أنه يمكننا استخدام الماء كمصدر للطاقة؟**
- تمتلك الكميات الهائلة من الماء المتدفِّق عبر الأنهار والشلَّالات والأمواج المتدفِّقة في البحار والمحيطات **طاقةَ حركة هائلة.**
- **يمكننا وصف إمكانية تحوُّل طاقة الحركة إلى طاقة كهربية، وتقييم تأثيرها على البيئة من خلال ما يلي:**



- استخدم الإنسان الماء لعدة سنوات لتوليد الطاقة، عن طريق استخدام قوة تدفُّق الماء؛ لتحريك أشياء مثل طواحين الماء (السواقي).
- يتحرَّك الماء عبر الشرائح الموجودة على عجلة طواحين الماء، ويُدوِّرها؛ مما ينتج طاقةً تُحرِّك الآلات والمُعدَّات.



- **حديثًا** تم بناء السدود عند الأنهار كنظام لتخزين الماء للاستفادة من الطاقة الناتجة عن قوة اندفاع مياه الأنهار.
- الطاقة الكهرومائية: هي الطاقة الكهربية الناتجة عن الاستفادة من حركة المياه.
- السُّدود تُولِّد الكثير من الطاقة النظيفة، ولكنها تؤثر على البيئة عند تغيير مسار الماء.



نظرة عامة على مشروع الوحدة

حل المشكلات كعالم

مشروع الوحدة: تأثير بناء السُّدود

- في هذا المشروع، ستستعين بما تعرفه عن الطاقة والبيئة؛ لتقييم الآثار الإيجابية والسلبية لبناء السد على البيئة المحيطة كالسد العالي بمدينة أسوان في مصر، وسد الكاريبا بجنوب إفريقيا.
- **هل تعلم أن للسدود تأثيزا على البيئة؟**
- **تأثير إيجابي:**

التحكُّم في مستوى مجرى النهر - توليد الطاقة الكهرومائية - توفير إمداد مياه ثابت

- **تأثير سلبي:**

تدمير الغابات وإفساد بعض الأراضي الزراعية - اضطرار بعض الحيوانات إلى الهجرة من المناطق التي بها السد.



السد العالي

- **المشكلة:** الآثار السلبية لبناء السُّدود على البيئة
  - ستبحث في حلول لأحد الآثار السلبية لبناء السدود.
  - اقترح بعض الأسئلة التي يمكن طرحها لتكون أكثر دراية وإلمامًا بالمشكلة.
- **أمثلة للأسئلة التي يمكن طرحها:**
  - ما الذي تلاحظه في صورة السد العالي بمصر؟
  - في رأيك، كيف تُغيِّر السُّدود في مظاهر السطح؟
  - في رأيك، كيف يؤثر التغيير في مظاهر السطح في النباتات والحيوانات والبشر؟

سيتم تنفيذ هذا المشروع في نهاية دراستك للوحدة الثالثة.



المفهوم
3.1

الأجهزة والطاقة

أهداف المفهوم

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

1. يُطوِّر نماذج بناءً على الملاحظات التي تصف كيف تُحوِّل الأجهزةُ التي نستخدمها في حياتنا اليومية الطاقةَ.
2. يستخدم الملاحظات والأدلة؛ لشرح كيفية انتقال الطاقة من مكان لآخر.

مصطلحات المفهوم

1. الطاقة الكيميائية
2. الأرض
3. مصدر الطاقة
4. الطاقة الصوتية
5. الشمس
6. انتقال الطاقة
7. بقاء الطاقة

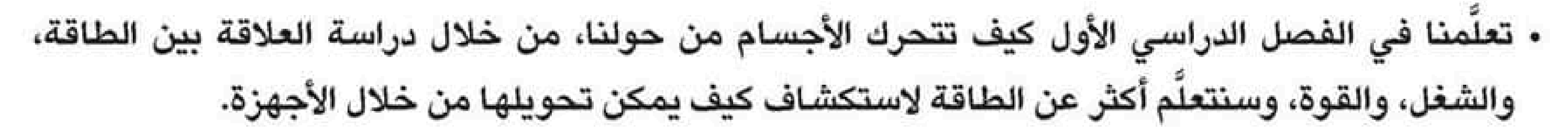




تساءل

الدرس الأول

هل تستطيع الشرح؟ نشاط (1)



- تعلَّمنا في الفصل الدراسي الأول كيف تتحرك الأجسام من حولنا، من خلال دراسة العلاقة بين الطاقة، والشغل، والقوة، وسنتعلَّم أكثر عن الطاقة لاستكشاف كيف يمكن تحويلها من خلال الأجهزة.



ما تحولات الطاقة اللازم حدوثها لضوء الشمس؛ لكي تستطيع تشغيل الهاتف المحمول؟

- تساعدنا التكنولوجيا على تحويل الطاقة الشمسية إلى صور أخرى من الطاقة.

مثل: تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية تُستخدم في تشغيل الهاتف المحمول.

سنتناول هذا المفهوم من خلال النقاط التالية:

1. الطاقة في السيارات اللُّعبة التي يتم التحكُّم فيها عن بُعد، كمثال لكيفية الحصول على الطاقة
2. سلاسل صور الطاقة
3. الطاقة والأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية
4. بقاء الطاقة
5. تتبُّع مسار الطاقة

المهارات الحياتية: أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكَّد منها بَعد.



تساءل كعالم نشاط (2)

الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد

- تعمل العديد من الأجهزة والألعاب كالسيارات والطائرات **بالتحكُّم فيها عن بُعد** (أي التحكُّم فيها دون لمسها).
- تحتاج كل هذه الأجهزة والألعاب إلى **طاقة؛** لتجعلها تتحرَّك وتقوم بعملها، مثل الدوران، أو تحريك الأذرع عن بُعد، أو تشغيل الكاميرات.
- **لاحظ الصور الآتية، ثم فكِّر في مصدر الطاقة في هذه الألعاب:**





- تَستخدم الألعاب التي يتم التحكُّم فيها عن بُعد **الكهرباء**.
- **مصدر الطاقة** في هذه الألعاب هو **البطاريات** الداخلية، التي تحتوي على طاقة **كيميائية** تتحول إلى طاقة **كهربية**؛ لتزويد اللعبة بالطاقة اللازمة.
- عند نفاد شحن البطاريات يمكن استبدالها ببطاريات جديدة أو إعادة شحنها.

فكِّر في الأجهزة التي تستخدمها يوميًّا، ونوع الطاقة اللازمة لتشغيلها.

اكتب ثلاثة أسئلة لديك.

مثال: 1 **كيف تعمل الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية، كالآلات الحاسبة؟**

2 ....؟

3 ....؟



أن لاحظ

- **في حالة عدم توافر شاحن أو بطاريات يمكن استخدام مصدر طاقة آخر كالطاقة الشمسية، التي يمكن تحويلها إلى كهرباء باستخدام الألواح الشمسية.**
- **الألواح الشمسية: هي تكنولوجيا اخترعها العلماء؛ لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية.**

المهارات الحياتية: أستطيع تحديد المشكلات.

حلل كعالم نشاط (3)

عربة استكشاف المريخ



- يبعد المريخ عن الأرض مسافة كبيرة للغاية (تبلغ أكثر من 54 مليون كيلومتر).
- تستغرق المركبة الفضائية ستة أشهر أو أكثر للوصول إلى المريخ.
- أرسل الإنسان العديد من البَعثات إلى المريخ، لم تضم أيٌّ من هذه البعثات أشخاصًا؛ بل اعتمدت على **مَركبات فضائية أو روبوتات يتم تشغيلها عن بُعد.**
- قامت هذه الروبوتات بأداء مجموعة متنوِّعة من الوظائف.
- أحد أشهر هذه الروبوتات هو عربة استكشاف المريخ **«كيريوسيتي»** التي كانت تتنقل على سطح كوكب المريخ.


عربة استكشاف المريخ «كيريوسيتي»

- تحتاج هذه العربات إلى الطاقة لتشغيلها أثناء استكشاف المريخ، ولكن من أين تستمد هذه الروبوتات أو العربات الطاقة؟

المهارات الحياتية: أستطيع تحليل الموقف.





- **مصادر الطاقة التي يمكن استخدامها لتشغيل عربة المريخ:**
  - تحتاج هذه العربات إلى الكهرباء؛ لذلك تستخدم **البطاريات طويلة الأمد** أو **الطاقة الشمسية**؛ للحصول على الطاقة اللازمة لتشغيلها (كالأقمار الصناعية).
  - **لا يمكن استخدام البطاريات العادية (قصيرة الأمد)**؛ لأنه في حالة نفاد الطاقة من البطاريات لن نجد متجرًا لشراء بطاريات جديدة، أو شاحن أو مقابس كهربية على سطح المريخ.

ضع قائمةً بالطرق التي يمكن أن تحصل بها عربة استكشاف المريخ على طاقتها.

....

....

اختبر نفسك

أ أكمل:

1. تحتاج الألعاب التي نتحكم فيها عن بُعد إلى .... لكي تتحرك.
2. الألواح الشمسية هي تكنولوجيا اخترعها الإنسان لتحويل الطاقة الشمسية إلى ....
3. تحتوي البطاريات على طاقة .... تتحوَّل إلى طاقة كهربية لإمداد الألعاب بالطاقة.

ب ضع علامة (✓) أو (✗):

1. تستخدم عربة استكشاف المريخ البطاريات طويلة الأمد كمصدر للطاقة. ( )
2. لا نحتاج الطاقة لتشغيل الأجهزة. ( )
3. تساعدنا الألواح الشمسية على تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة شمسية. ( )

ج أجب عن الأسئلة التالية:

1. يعمل القمر الصناعي في الفضاء ويدور حول الأرض.
   حدِّد مصدر الطاقة الذي يستمد منه القمر الصناعي طاقته للحركة والدوران حول الأرض.
   ....
2. وضِّح سبب عدم استخدام البطاريات قصيرة الأمد كمصدر للطاقة في عربات استكشاف المريخ.
   ....

الدرس الثاني

قيّم كعالم نشاط (4)

ما الذي تعرفه عن الأجهزة والطاقة؟

- تحتاج الأجهزة المختلفة إلى طاقة لتشغيلها، ولكن كيف تتغير صور الطاقة داخل الأجهزة عند تشغيلها؟
- تتغير صور الطاقة عند تشغيل الأجهزة، **فالطاقة المستهلكة** (الطاقة الداخلة لكي يعمل الجهاز) تتحول إلى **الطاقة الناتجة** (الطاقة الخارجة أثناء تشغيل الجهاز)، كما سنرى:

الطاقة المستهلكة (المُدخلات)	الجهاز	الطاقة الناتجة (المُخرجات)
طاقة كيميائية (بطاريات)	المصباح اليدوي	طاقة ضوئية طاقة حرارية
طاقة كيميائية (الغذاء)	ممارسة الرياضة	طاقة حركة
الطاقة الكهربية	الغسالة الكهربية	طاقة حركة طاقة صوتية
طاقة وضع (الضغط)	زجاجة منظف	طاقة حركة (خروج الصابون)
الطاقة الكهربية	مجفّف الشعر	طاقة صوتية – طاقة حرارية – طاقة حركة (حركة الهواء)

المهارات الحياتية: أستطيع تحليل الموقف.





- الطاقة المستهلَكة (المستخدمة): هي الطاقة الداخلة أو مُدخلات الطاقة التي يستخدمها الجهاز.
- الطاقة الناتجة: هي الطاقة الخارجة أو مُخرجات الطاقة (صور الطاقة) التي نتجت عند تشغيل الجهاز.



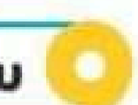
○ أكمل الجدول التالي:

الأجهزة	الطاقة المستهلكة	الطاقة الناتجة
المكنسة الكهربية	............(1)............	طاقة صوتية طاقة حركة
الخلاط الكهربي	............(2)............	............(3)............ ....
السيارة	طاقة كيميائية (الوقود)	طاقة كهربية - طاقة حركة طاقة صوتية - طاقة حرارية (سخونة موتور السيارة)
التصفيق	طاقة حركة	............(4)............ ....



تعلَّم

من أين تأتي الطاقة التي نستخدمها؟ وما الصور التي تتحول إليها؟



حلّل كعالم نشاط (5)

سلسلة صور الطاقة

- **كيف تنتقل الطاقة من مصادرها إلى جهاز يُستخدم حاليًّا؟**

– تنتج **الشمس** أغلب الطاقة التي نستخدمها.

– يمكننا تتبُّع انتقال الطاقة التي تصل من الشمس إلى الأرض، في صورة ضوء وحرارة، وحتى وصولها إلى الأجهزة المختلفة، ويسمى ذلك المسار سلسلة صور الطاقة، ومن أمثلتها الآتي:

1 سلسلة صور الطاقة في عملية تناول الطعام:

– يمتص النبات ضوء الشمس **(الطاقة الضوئية)**، ويحوِّله إلى **طاقة كيميائية** مختزنة في صورة مواد سكرية.

– عند تناول النبات يستهلك جسمنا الطاقة الكيميائية المخزونة في الغذاء، ويحوِّلها **لطاقة حركة** للقيام بأنشطته المختلفة.

– فيما يلي الرسم التوضيحي لسلسلة صور الطاقة عند تناول الطعام:



2 سلسلة صور الطاقة أثناء تسخين إناء به ماء على النار:

– تُخزَّن الطاقة الضوئية داخل الأشجار على شكل **طاقة كيميائية**، وعند قطع خشب الأشجار وحرقه تنتج طاقة حرارية يمكن استخدامها في تسخين الماء.

فيما يلي الرسم التوضيحي لسلسلة صور الطاقة عند تسخين إناء به ماء:



3 سلسلة صور الطاقة في مجفِّف الشعر:

- يعتبر تتبُّع سلسلة صور الطاقة في مجفِّف الشعر أكثر صعوبة من الأمثلة السابقة؛ حيث تصل **الطاقة الكهربية** إلى مجفِّف الشعر، من خلال سلك كهربي مصنوع من النحاس.
- تأتي الطاقة الكهربية من محطات توليد الكهرباء عند حرق الفحم أو الغاز الطبيعي **(طاقة كيميائية)**.
- يتكوَّن الفحم **(طاقة كيميائية)** من بقايا الأشجار الضخمة التي دُفنت بعيدًا عن سطح الأرض منذ ملايين السنين.
- نمَت هذه الأشجار عند تعرُّضها لضوء الشمس **(طاقة ضوئية)**.
- أي أن أصل تكوُّن الفحم هو **ضوء الشمس** الذي حصلت عليه الأشجار منذ ملايين السنين.
- وتكون سلسلة صور انتقال الطاقة في مجفِّف الشعر كالتالي:



لاحظ أن

- **لا تُستخدم كل الطاقة التي تصل إلى الجهاز (الداخلة للجهاز) عن طريق سلسلة صور الطاقة، كما نريد.**
- **تتسرَّب بعض الطاقة في كل حلقة من حلقات السلسلة في هيئة صور أخرى غير مستخدمة، وتسمى طاقة مُهدرة أو مفقودة.**
- **مثال: الطاقة الحرارية المُهدرة الناتجة من المصباح الكهربي، والطاقة الصوتية الناتجة من مُجفِّف الشعر.**





فكّر كعالم نشاط (6)

الطاقة والأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية

- يقوم كل جهاز بعمله، عن طريق استهلاك طاقة وإنتاج طاقة أخرى، على سبيل المثال غلاية المياه فهي تستهلك الطاقة الكهربية وتنتج طاقة حرارية كالآتي:



- تأمل المطبخ التالي، والأجهزة المستخدمة فيه، ثم استعن بالجدول؛ لمعرفة وظيفة كل جهاز وصور الطاقة المُستخدمة (مدخَلات الطاقة) والطاقة الناتجة (مخرجَات الطاقة).



الجهاز	الوظيفة	صورة الطاقة المستخدمة	صور (أو صورة) الطاقة الناتجة
مصباح كهربي	الإضاءة	الطاقة الكهربية	ضوئية، حرارية
فرن كهربي	تسخين وطهي الطعام	الطاقة الكهربية	حرارية ضوئية (مصباح الفرن)
ثلاجة (مُبرِّد كهربي)	تبريد الطعام وحفظه	الطاقة الكهربية	حرارية وحركة (حركة الموتور لتبريد الطعام) ضوئية (مصباح الثلاجة)

○ طاقة الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية:

يمكننا البحث في الأجهزة المستخدمة حولنا بالاستعانة بما نعرفه عن صور الطاقة المختلفة؛ لوصف الطاقة المستخدمة والطاقة الناتجة، كما في الأمثلة التالية:

الجهاز	الوظيفة	صورة الطاقة المستخدمة	صور (أو صورة) الطاقة الناتجة
السيارة اللعبة	اللعب والتسلية	طاقة كيميائية (البطاريات)	طاقة حركة
جيتار	إصدار نغمات	طاقة حركة (حركة الأوتار)	طاقة صوتية
راديو كهربي	الاستماع للأخبار	طاقة كهربية	....
مصباح يدوي	الإضاءة	....	طاقة ضوئية طاقة حرارية
جرس يدوي	إصدار صوت	طاقة حركة	....
ألعاب زنبركية	اللعب والتسلية	طاقة وضع	طاقة حركة

○ نستنتج مما سبق الآتي:

1. لكلِّ جهاز مصدر يستمد منه الطاقة اللازمة لتشغيله.
2. الطاقة تتحوَّل من صورة لأخرى.
3. بعض مُدخلات الطاقة تُهدر (تتحوَّل لطاقة غير مُستخدمة) مثل الحرارة الناتجة من المصباح اليدوي.

المهارات الحياتية: أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

هـل كل الطاقـة المسـتخدمة فـي كل جهـاز تُسـتخدم فـي أداء وظيفتـه، أم أن بعـض الطاقـة يتـم فقدهـا؟

دلِّل على إجابتك بالأمثلة.

بعض مُدخلات الطاقة تُفقد (تُهدر) في صور أخرى.

مثال: بعض الطاقة الكهربية المستخدمة لتشغيل المصباح تخرج في صورة حرارة غير مستخدمة.

مفاهيم خاطئة شائعة

★ يعتقد بعضنا أن مقـدارًا من الطاقة يُفقد عندما تحـدث تحـولات الطاقة، لكن في الواقع، الطـاقة لا تفنى ولا تُستحدث من العدم، ولكنها قد تُهدر في بعض الأحيان عند تغيير صورها بسبب الاحتكاك أو المقاومة.

اختبر نفسك

أ ضع علامة (✓) أو (✗):

1. الطاقة الداخلة في أي جهاز تكون هي الطاقة الناتجة. ( )
2. بعض الأجهزة تعمل بدون طاقة. ( )
3. يستهلك السخان الكهربي الطاقة الكهربية وينتج طاقة حرارية. ( )
4. تعتبر الطاقة الحرارية الناتجة عن مجفِّف الشعر طاقة مهدرة. ( )
5. تُستهلك الطاقة الكيميائية المُختزنة في الطعام عند ممارسة الأنشطة اليومية. ( )
6. لا تُفقد كل الطاقة المستخدمة عند تأدية الجهاز لوظيفته. ( )

ب أجب عن الأسئلة التالية:

1. تخيل لو انقطعت الكهرباء، ماذا سيحدث للأجهزة المستخدمة في المطبخ؟

....

....

2. اقترح، كيف يمكننا تشغيل الأجهزة في غياب الكهرباء.

....

....

الدرس الثالث



لاحظ كعالم نشاط (7)

بقاء الطاقة

- **هل تظن أن الطاقة تفنى؟**

- لا تفنى الطاقة، إنما تتحول من صورة إلى أخرى.

- إليك بعض الأمثلة تؤكِّد بقاء الطاقة وتحوُّلها وعدم فنائها:

مثال1 ركوب الدراجة: أثناء ركوبك للدراجة كنت جزءًا من سلسلة أحداث تتضمن تحولات الطاقة كالآتي:



- **وتكون سلسلة تحولات الطاقة عند ركوب الدراجة كالآتي:**



مثال2 تشغيل المصباح الكهربي: عند تشغيل المصباح تقوم بسلسلة أحداث تتضمن تحولات الطاقة كالآتي:

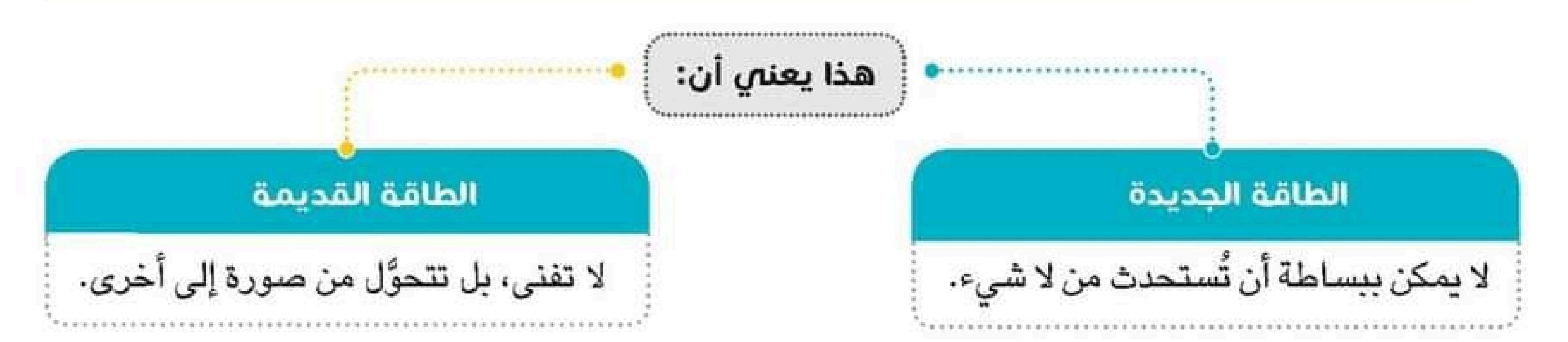


المهارات الحياتية: أستطيع تحديد المشكلات.



قانون بقاء الطاقة

الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من عدم، ولكنها تتحوَّل من صورة إلى أخرى.



ما تعريف مصطلح بقاء الطاقة (قانون بقاء الطاقة)؟

....

ما صور الطاقة المختلفة المتضمنة عند تشغيل مصباح كهربي؟

مثال: طاقة ضوئية

....



أ أكمل:

1. يختزن الطعام طاقة ....
2. يستهلك المصباح الكهربي طاقة .... ويحوِّلها إلى طاقة ضوئية.
3. الطاقة المستهلكة عند تشغيل التلفاز هي طاقة ....

ب أكمل سلسلة صور الطاقة التالية لتشغيل الجرس اليدوي:

طاقة حركة ← طاقة ....

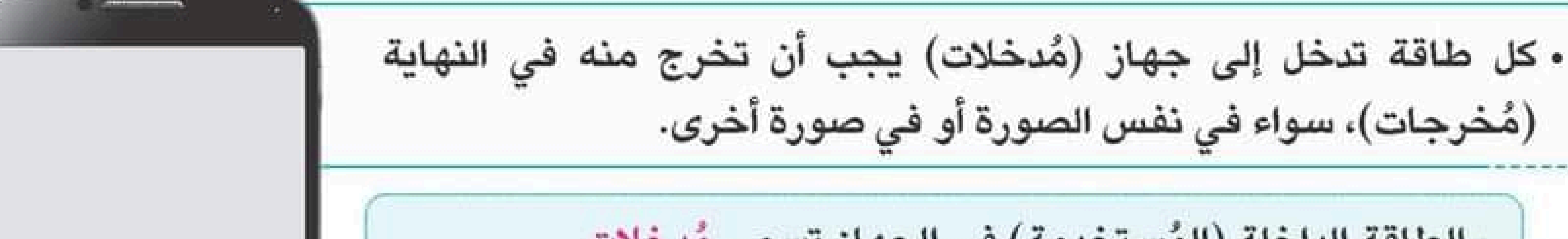
ج ضع علامة (✓) أو (✗):

1. الطاقة المستهلكة (المُدخلات) والناتجة (المُخرجات) تكون لها نفس الصورة في كل الأجهزة. (   )
2. تهدر بعض الطاقة في صور أخرى غير مستخدمة في الجهاز. (   )
3. ينتج الخلاط الكهربي طاقة كيميائية. (   )
4. الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من عدم. (   )
5. لا يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى. (   )





الدرس الرابع



تتبع مسار الطاقة

• تخيل، عند إجرائك مكالمة مهمة على الهاتف المحمول، فجأة انتهى شحن هاتفك المحمول. أين ذهبت الطاقة؟



• **كل طاقة تدخل إلى جهاز (مُدخلات) يجب أن تخرج منه في النهاية (مُخرجات)، سواء في نفس الصورة أو في صورة أخرى.**

• **الطاقة الداخلة (المُستخدمة) في الجهاز تسمى مُدخلات.**

• **الطاقة التي تخرج (الناتجة) من الجهاز في النهاية تسمى مُخرجات.**

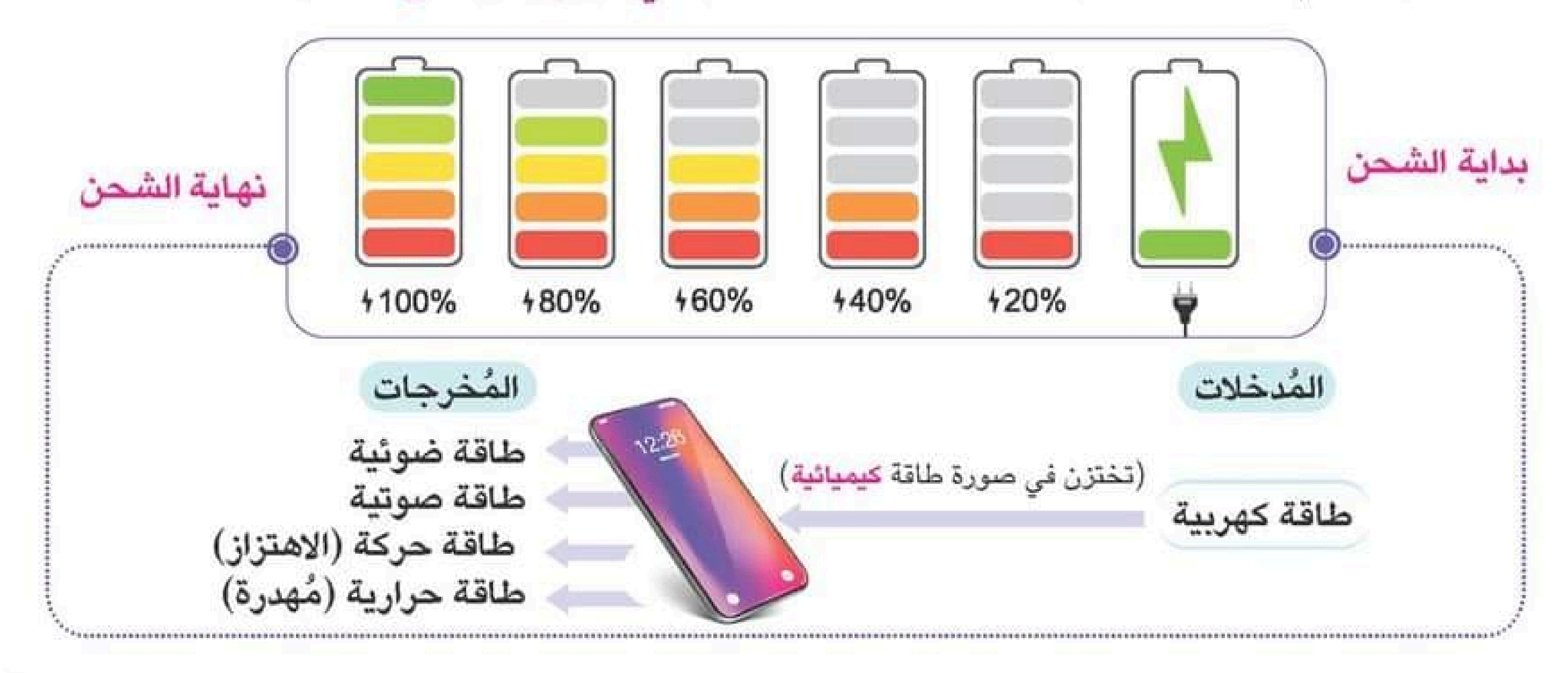
• **الطاقة لا تفنى، ولا تُستحدث من عدم، ولكنها تتحوَّل من صورة إلى أخرى (قانون بقاء الطاقة).**

• **أمثلة توضيحية:**

مثال 1 **الهاتف المحمول:** تدخل **الطاقة الكهربية**، وتختزن لفترة في صورة **طاقة كيميائية** في البطارية (**المُدخلات**).

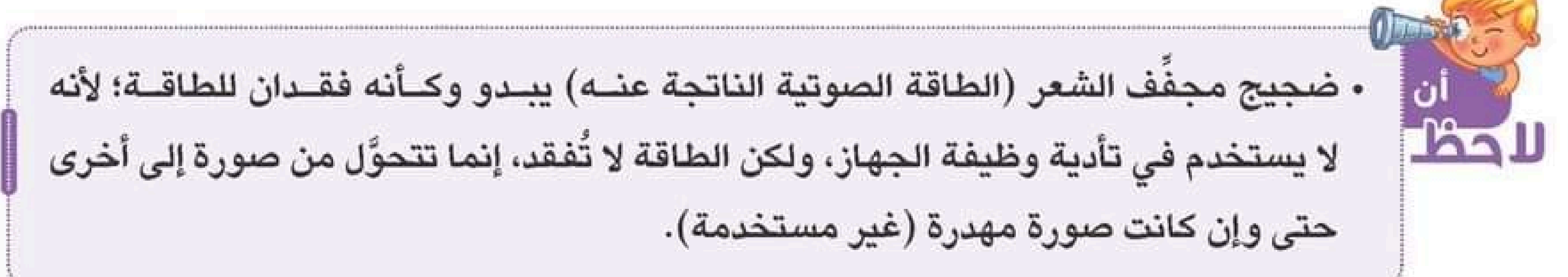
• **عند تشغيل الجهاز أو استخدامه** يقوم الهاتف المحمول بتحويل بعض الطاقة المختزنة (**الطاقة الكيميائية**) إلى صور أخرى من الطاقة (المُخرجات وهي: **طاقة ضوئية، وصوتية، وحركة أثناء الاهتزاز، وحرارية**).

• يستخدم الهاتف المحمول طاقته المختزنة داخله **ليضيء، ويرن، ويعالج المعلومات**.



مثال 2 **مجفِّف الشعر:** الطاقة الداخلة عبر السلك هي **الطاقة الكهربية (المُدخلات).**

- عند تشغيل مجفِّف الشعر تتحوَّل الطاقة الكهربية إلى صور أخرى من الطاقة، مثل: **طاقة صوتية، حرارية، حركة (مُخرجات).**



أنت لاحظ

- **ضجيج مجفِّف الشعر (الطاقة الصوتية الناتجة عنه) يبدو وكأنه فقدان للطاقة؛ لأنه لا يستخدم في تأدية وظيفة الجهاز، ولكن الطاقة لا تُفقد، إنما تتحوَّل من صورة إلى أخرى حتى وإن كانت صورة مهدرة (غير مستخدمة).**

ضع قائمة بالطرق المختلفة التي يستخدم بها الهاتف المحمول الطاقة المختزنة داخل بطاريته.

مثال: **ينتج طاقة صوتية لإصدار الأصوات.**

....

....

اختبر نفسك

أ تتبَّع مسار الطاقة التالي موضحًا أيها مدخلات طاقة؟ وأيها مخرجات طاقة؟

مكيف الهواء الكهربي: طاقة كهربية ← طاقة حركة (الموتور)

(1).................. (2)..................

ب تتبَّع مسار الطاقة التالي، ثم أكمل:

مدفأة الحطب (الأخشاب الجافة): طاقة كيميائية (الحطب) ← طاقة حرارية

- الطاقة المستهلكة في مدفأة الحطب هي طاقة ....

ج أكمل الجمل الآتية:

1. الطاقة لا تفنى, ولكنها قد تتحوَّل إلى صورة أخرى غير مستخدمة في الجهاز، تسمى طاقة ....
2. الطاقة المختزنة داخل بطاريات الهاتف المحمول تسمى طاقة ....





فكّر كعالم نشاط (9)



بناء سلسلة صور الطاقة

- سنستخدم صور توضيحية لشرح سلسلة صور الطاقة من خلال التجربة التالية:

التجربة

انتبه لاحتياطات السلامة ص9

الهدف:

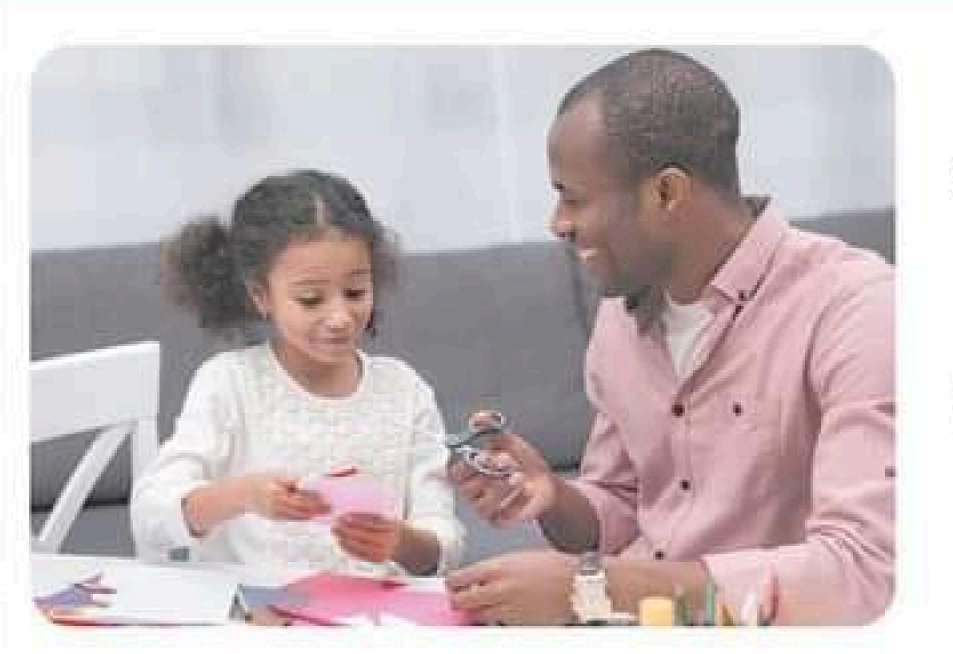
بناء سلسلة صور الطاقة توضّح:

1. **مسارات انتقال الطاقة** من المُدخلات إلى المُخرجات.
2. **تحوُّلات الطاقة الممكنة**، وليس فقط التي تساعد الجهاز على تأدية وظائفه.

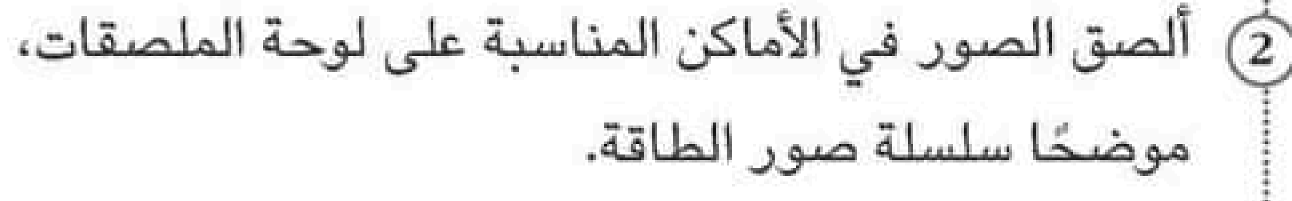
الأدوات المستخدمة:

- مِقص
- مجلات
- شريط لاصق
- ورق مُقوى
- لوحة ملصقات
- أقلام تلوين خشبية

خطوات التجربة



1. قم بتجميع وقص صور من المجلات؛ لتساعدك على بناء سلسلة صور الطاقة.
(يجب أن تستخدم خمس صور على الأقل من الصور التي قمت بقصها من المجلة).



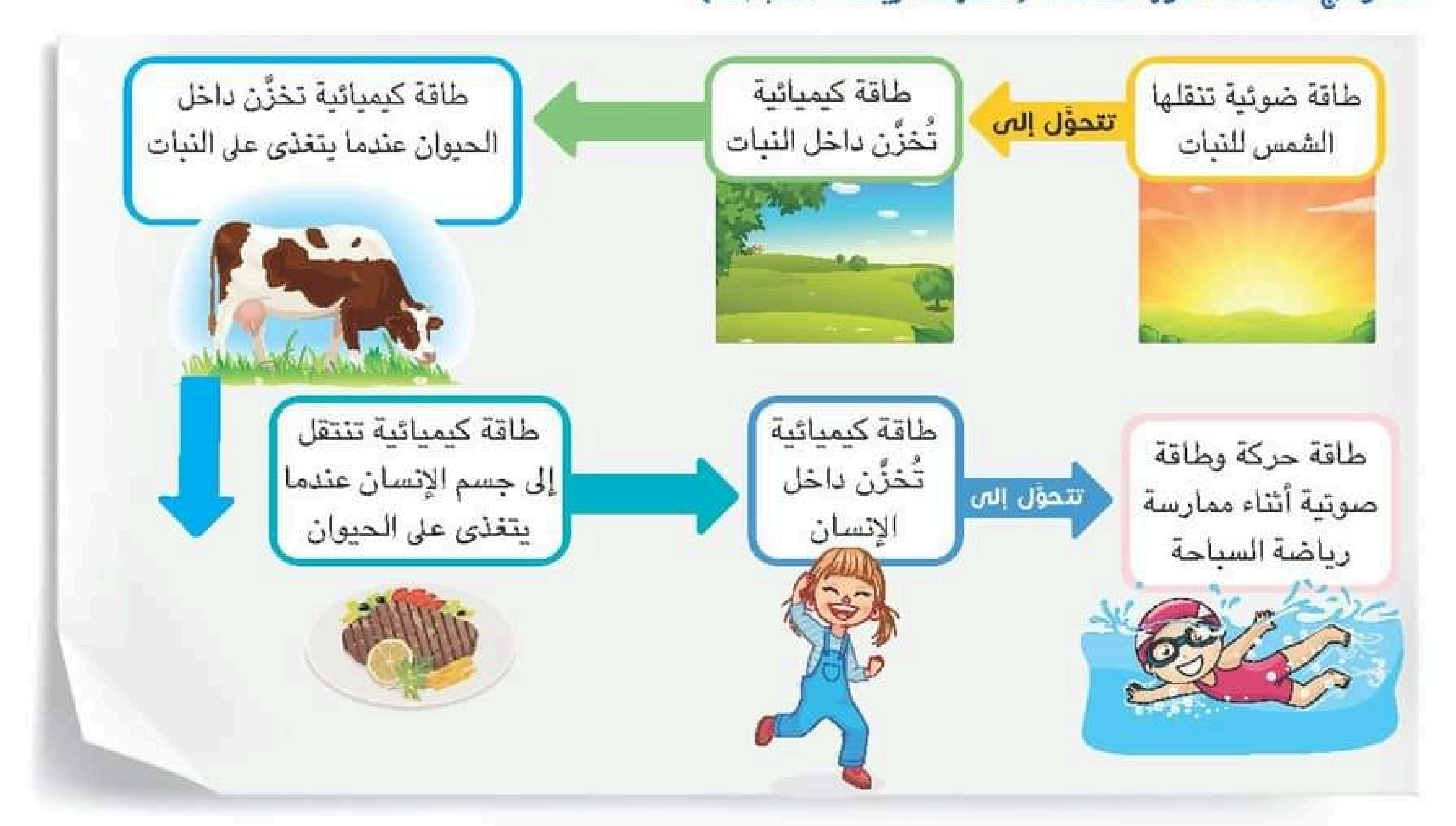


2. ألصق الصور في الأماكن المناسبة على لوحة الملصقات، موضحًا سلسلة صور الطاقة.
- يجب ألا تقل مراحل سلسلة صور الطاقة عن ست مراحل.
- يجب أن تضع على كل صورة علامة توضّح صور الطاقة، وتحدّدها إن كانت منتقلة أم متحوّلة.

المهارات الحياتية: أستطيع تجربة أشياء جديدة.



• **نموذج سلسلة صور الطاقة: (ممارسة رياضة السباحة)**



• **ستساعدك هذه النماذج على معرفة الآتي:**

- مسار صور الطاقة داخل وخارج الأجهزة وفي نشاطاتنا اليومية **- تحولات الطاقة**

• **من القصور (العيوب) في هذه النماذج:** أنها قد لا تحتوي على بعض الطاقة «المهدرة»؛ بسبب عوامل مثل: الاحتكاك أو الصوت (مثل صوت الماء أثناء السباحة).

فكّر في النشاط:

كيف يمكن استخدام هذه النماذج الجديدة في تتبُّع سلاسل صور الطاقة؟

• ....

ما أوجه القصور في هذه النماذج؟

• ....

اختبر نفسك

○ أكمل الجمل الآتية:

أ الطاقة الضوئية من نواتج استهلاك المصباح الكهربي للطاقة ....

ب الطاقة .... هي الطاقة المختزنة في الطعام.

ج الطاقة المستهلكة في البطاريات تسمى ....

د ينتج عن تحريك الكرسي على الأرض طاقة صوتية، وهي تُعتبر طاقة ....

شارك (تدريب كتاب الوزارة)

الدرس الخامس



سجِّل أدلة كعالم نشاط (10)

الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكُّم فيها عن بُعد

- فكِّر فيما تعلمته عن الطاقة وكيف تنتقل وتتحول من صورة إلى أخرى، ثم أجب:

○ **كيف تستطيع وصف الطاقة في السيارات اللعبة التي يتم التحكم فيها عن بُعد؟**

....

- انظر إلى سؤال «هل تستطيع الشرح؟» في بداية المفهوم.

○ **ما تحولات الطاقة اللازم حدوثها لضوء الشمس؛ لكي تستطيع تشغيل الهاتف المحمول؟**

الفرض

- تتحوَّل الطاقة من صورة إلى أخرى.



الدليل

- لقد وجدنا من خلال التجارب أن العديد من الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية تحتاج إلى بعض أنواع الطاقة لتشغيلها، وتستطيع تلك الأجهزة تحويل هذه الطاقة من صورة إلى أخرى.



التفسير العلمي

- تأتي معظم الطاقة التي نستخدمها في الأصل من **الشمس**.
- يمكن أن **تتحوَّل الطاقة** من صورة إلى صور مختلفة أخرى، كما في العديد من الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية.

مثال: **المصباح الكهربي** (يحوِّل الطاقة الكهربية إلى طاقة ضوئية وطاقة حرارية).

سيارة التحكُّم عن بُعد (تحوِّل الطاقة الكيميائية المختزنة بالبطارية إلى طاقة كهربية لتشغيلها).

- تُختزن **الطاقة** الواردة من الشمس في صورة طاقة كيميائية في مصادر، مثل **الفحم** الذي يمكن استخدامه في إنتاج **الكهرباء** داخل **محطة توليد الكهرباء**.

المهارات الحياتية: يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.





حلّل كعالم نشاط (11)

الهدف من النشاط الاختياري
تطبيقات حياتية على الطاقة

الوظائف والطاقة في الأنظمة

- يعمل العديد من العلماء على دراسة الطاقة وتحولاتها في الأنظمة البيئية للقيام بأعمالهم.
- **مثال: يعمل علماء البيئة والمهندسون على تصميم حلول للمشكلات البيئية كالآتي:**



- يتحقق علماء البيئة من كيفية انتقال الطاقة في النظام البيئي؛ حيث إن أي تغيير قد يؤثر على الكائنات الحية.
- مثال: إذا حُجب ضوء الشمس عن بعض المناطق يقل نمو النباتات في هذه المنطقة، ولن تجد بعض الحيوانات غذاءها ويضطرب النظام البيئي.



- يستخدم المهندسون فهمهم للطاقة في:

1. تصميم التكنولوجيا التي تساعد على حل المشكلات.
2. تصميم أجزاء لتحويل الطاقة من صورة إلى أخرى.

مثال: تصميم الهاتف المحمول والكمبيوتر.

- **مثال آخر: أخصائي التغذية**



- يتحقق أخصائي التغذية من كمِّ الطاقة المختزنة بالأطعمة المختلفة للتحكم في كمية الطاقة التي تدخل جسم الإنسان حسب حاجاته حتى لا يصاب بالسمنة، ويلزم ذلك فهم الطاقة ودراستها.

نشاط رقمي:

Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

- **يمكنك الاستعانة ببنك المعرفة المصري للبحث عن المزيد من الوظائف والطاقة في الأنظمة باستخدام الكلمات الدلالية الآتية (الطاقة والوظائف - المهندسون وانتقال الطاقة).**





قيِّم كعالم نشاط (12) يجيب عنه الطالب

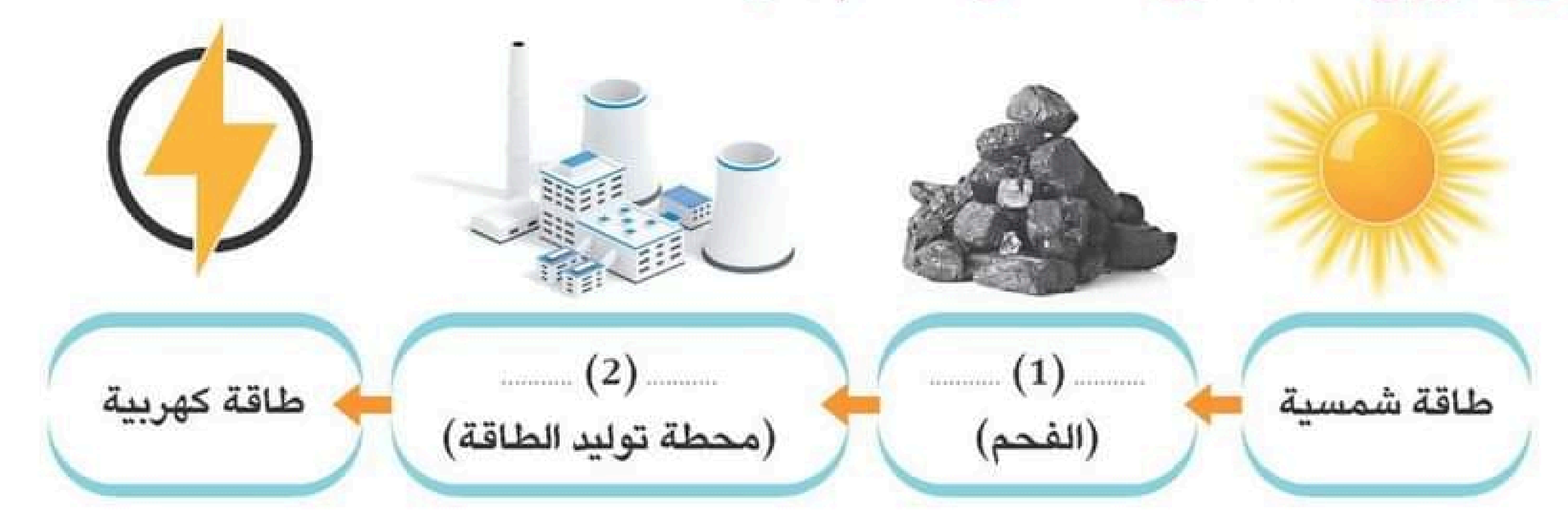


راجع: الأجهزة والطاقة

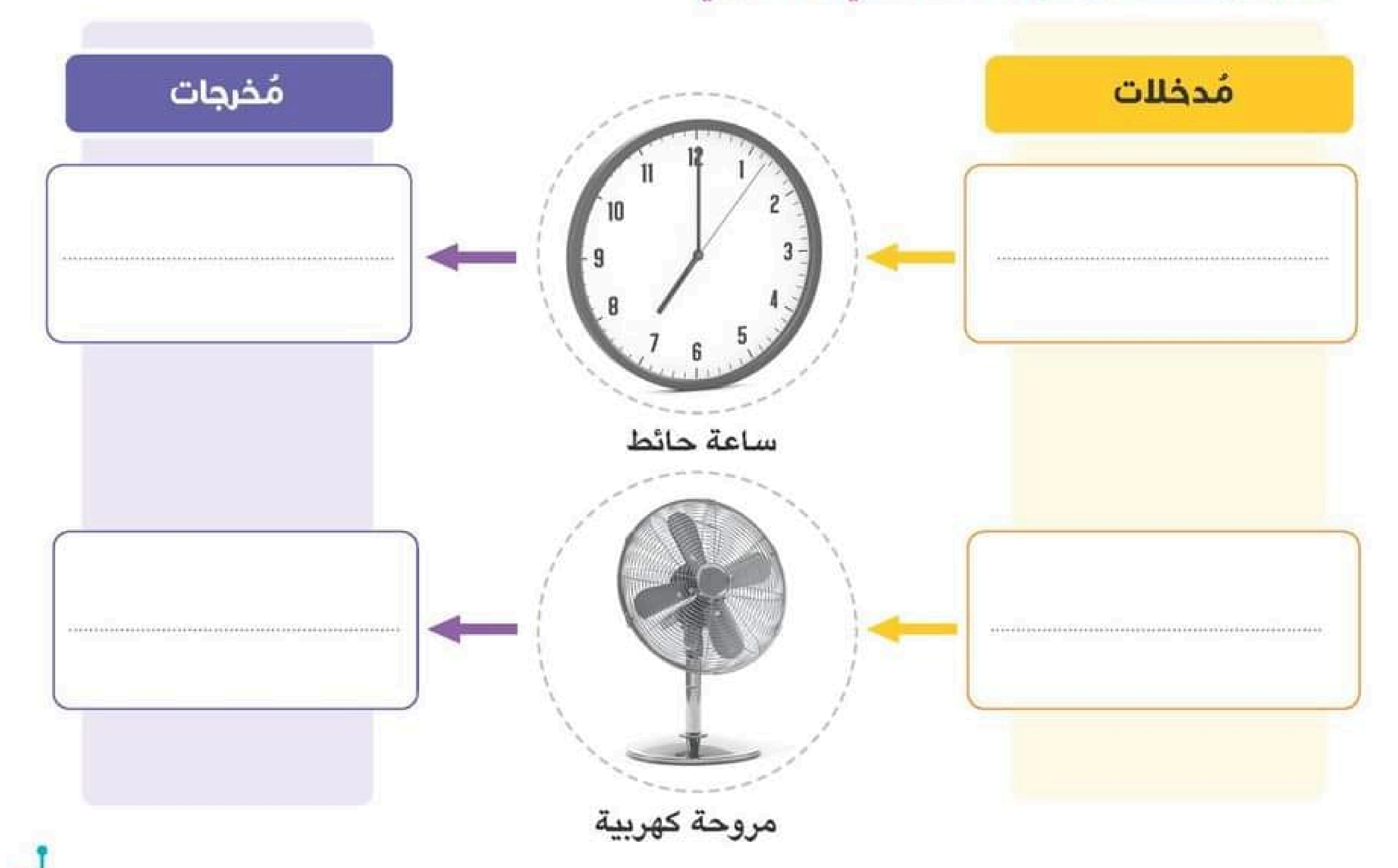
- تعلَّمنا أن الطاقة الشمسية يمكن أن تتحوَّل إلى صور أخرى من الطاقة؛ لاستخدامها في تشغيل الأجهزة المستخدمة في الحياة اليومية.

- **أجب عن الأسئلة التالية:**

1 انظر إلى سلسلة صور الطاقة الموضحة، ثم أكمل:



2 وضح مُدخلات ومُخرجات الطاقة في كلٍّ مما يلي:

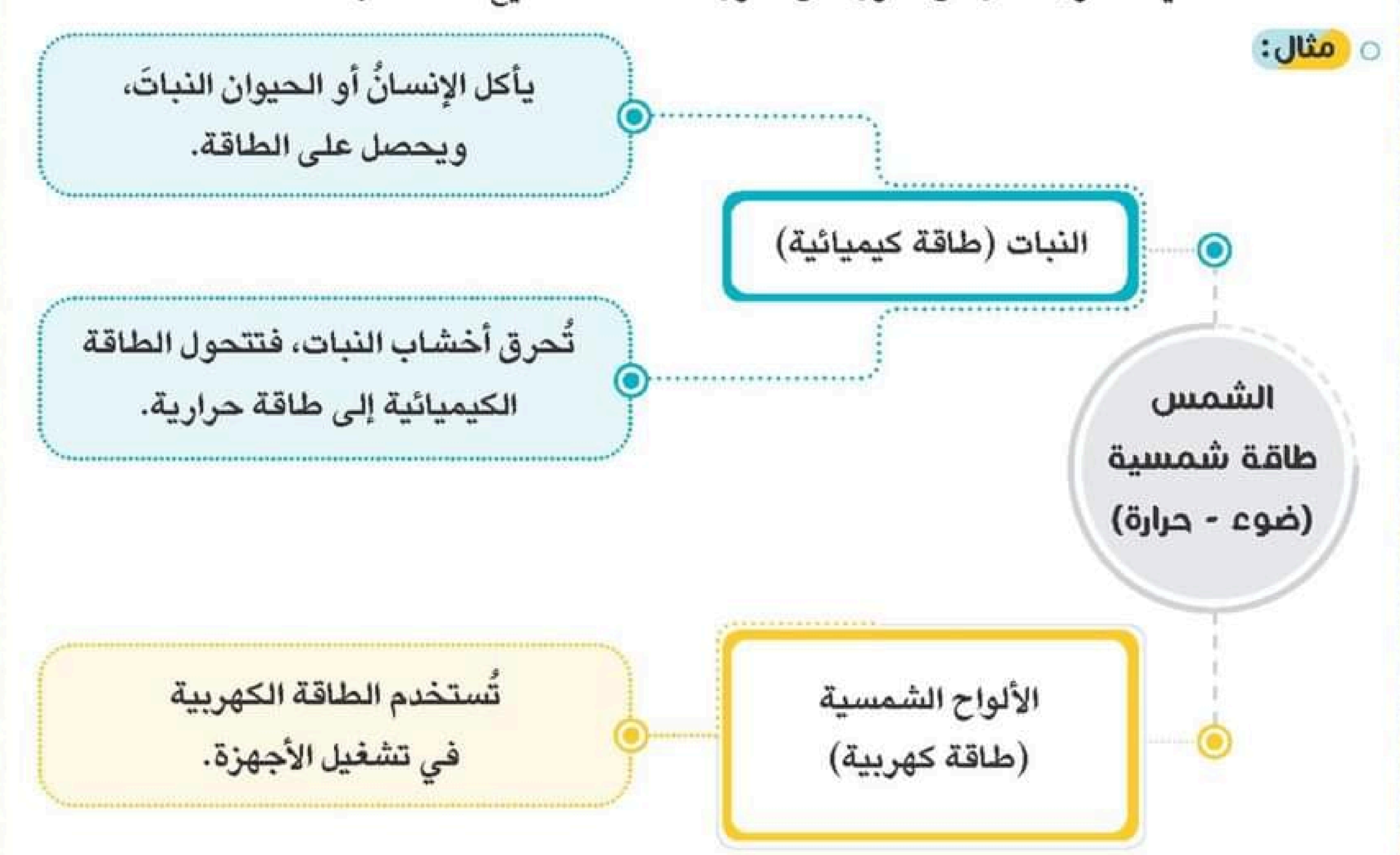


ملخص المفهوم

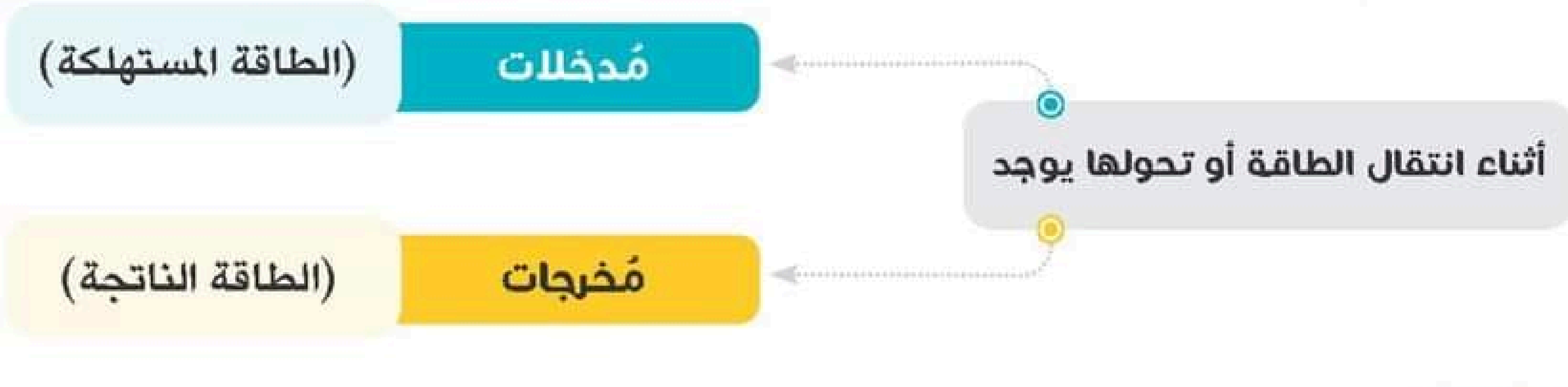
الأجهزة والطاقة

- تأتي مصادر الطاقة التي نستخدمها من **الشمس**.
- تساعدنا **التكنولوجيا** على تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى، مثل الألواح الشمسية (الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية).
- الطاقة الشمسية تتحوَّل لأكثر من صورة من صور الطاقة؛ لنستطيع استخدامها.

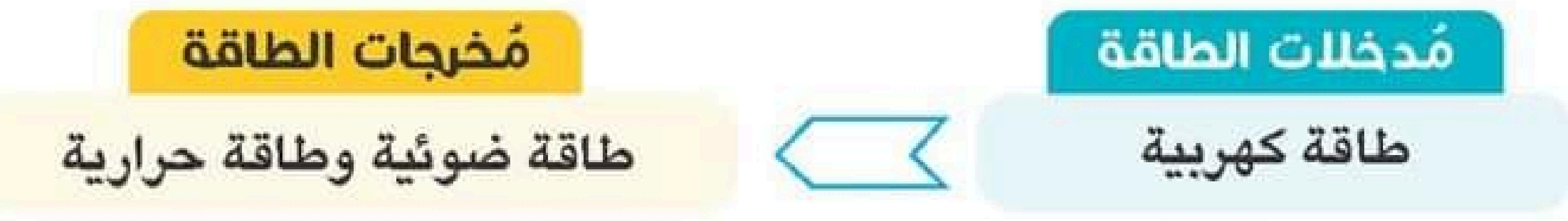
○ **مثال:**



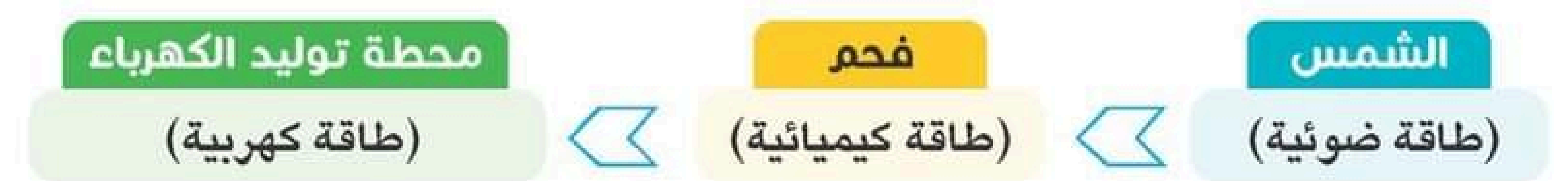
- **الطاقة الكيميائية:** طاقة مختزنة في (البطاريات - الطعام - الفحم).
- استطاع الإنسان استكشاف المريخ عن طريق الروبوتات المزوَّدة بالطاقة، كعربة استكشاف المريخ (**كيريوسيتي**)، ويكون مصدر الطاقة لها: **الطاقة الشمسية أو البطاريات طويلة الأمد.**



○ **مثال:** الكهرباء في المصباح الكهربي هي مصدر الطاقة، وتكون المُخرجات والمُدخلات كما يلي:



- تساعدنا سلاسل صور الطاقة على تتبع **مسار الطاقة** (انتقالها من مكان لآخر)، **وتحولاتها** (تحوُّل الطاقة من صورة إلى أخرى).
  - **مثال:** محطة توليد الكهرباء تَستخدم الفحم لتوليد الكهرباء، والفحم من أصل نباتي حصل على طاقته من الشمس، فتكون سلسلة صور الطاقة كالآتي:

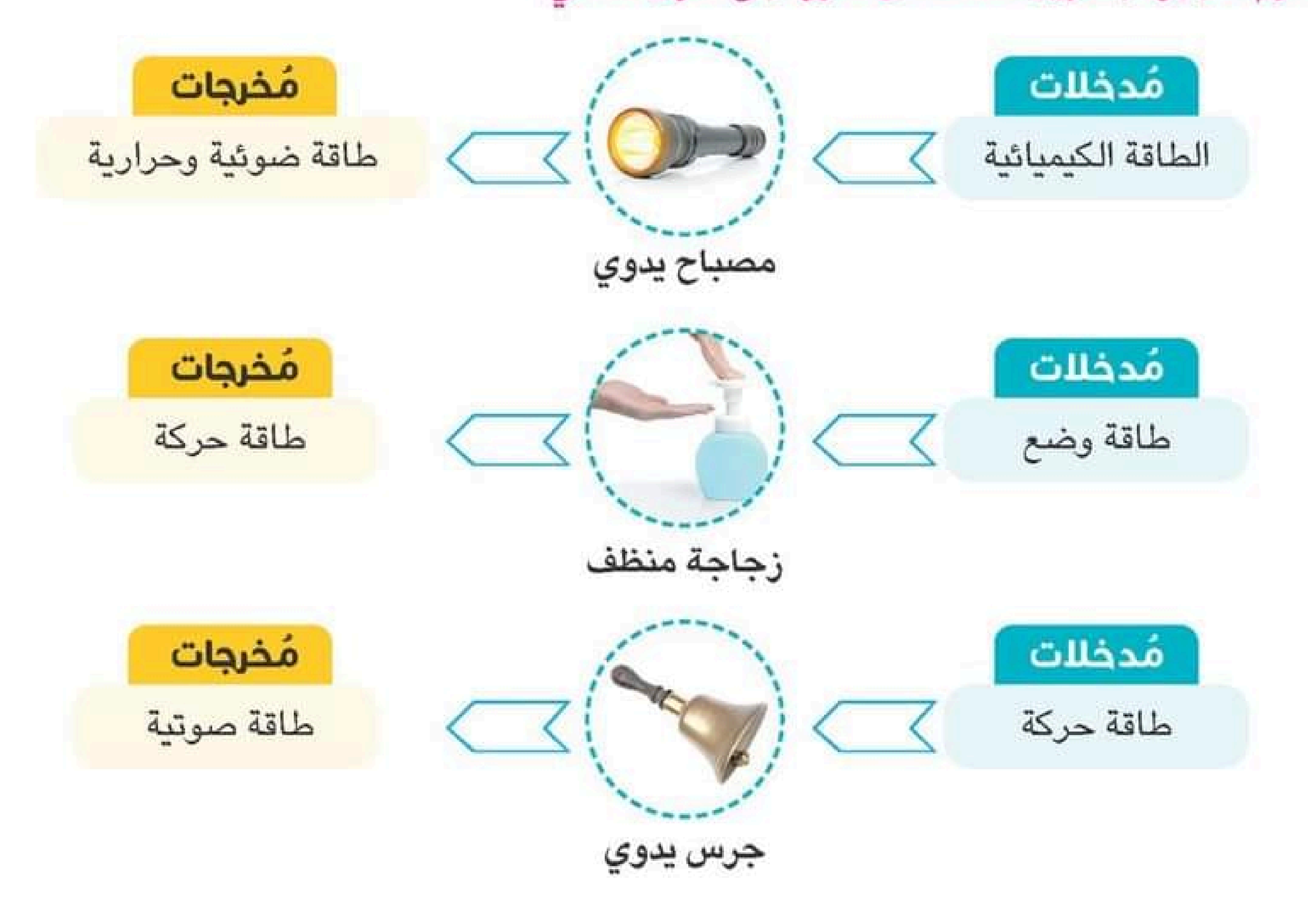


- لا تتحوَّل كل الطاقة التي دخلت سلسلة صور الطاقة إلى الطاقة المراد الحصول عليها من الأجهزة، ولكن تهدر بعض الطاقة في صور أخرى غير مستخدمة، مثـل الطاقة الصوتيـة الناتجة عن مجفِّف الشعر.



قانون بقاء الطاقة: الطاقة لا تفنى، ولا تُستحدث من عدم، ولكنها تتحوَّل من صورة إلى أخرى.

- (قد تتحوَّل الطاقة من صورة إلى أخرى، ولكنها لا تفنى أبدًا).
- **تقوم الأجهزة بتحويل الطاقة من صورة إلى أخرى كالآتي:**



1 ضع علامة (✓) أو (✗) أمام ما يناسب كل عبارة:

1 - من مُخرجات الطاقة في البيانو الطاقة الكيميائية. ( )

2 - تخزّن البطاريات الطاقة الكيميائية. ( )

3 - تُعتبر الطاقة الكهربية مُدخلات طاقة للمروحة الكهربية. ( )

4 - تعتبر الطاقة الكهربية الداخلة للمصباح الكهربي طاقة مهدرة. ( )

5 - تتحوّل طاقة الحركة إلى طاقة كيميائية في المروحة الورقية. ( )

6 - أثناء قيادتك للدراجة يقوم جسمك باستهلاك طاقته الكيميائية. ( )

7 - تساعدنا سلاسل صور الطاقة على معرفة كيف تنتقل الطاقة من مصادرها. ( )

8 - تُنتج معظم الطاقات التي نستخدمها من الشمس. ( )

9 - تستخدم الأقمار الصناعية البطاريات قصيرة الأمد كمصدر للطاقة. ( )

10 - الطاقة لا تفنى ولا تُستحدث من عدم. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 - بقاء الطاقة وتحولها من صورة لأخرى يوضح قانون ....

أ فناء الطاقة   ب مصادر الطاقة   ج بقاء الطاقة   د نفادية الطاقة

2 - الطاقة الناتجة عن استخدام المصباح الكهربي هي ....

أ طاقة كيميائية   ب طاقة صوتية   ج طاقة ضوئية   د طاقة حركة

3 - تساعدنا .... صور الطاقة على فهم وتتبُّع مسارات الطاقة.

أ سلاسل   ب مصادر   ج فَناء   د بطاريات

4 - الطاقة المُستخدمة للتحكُّم في عربة استكشاف المريخ هي الطاقة ....

أ الكهربية   ب الصوتية   ج الضوئية   د الميكانيكية

5 - مصدر الطاقة في المنبه هو البطاريات التي تختزن طاقة ....

أ ضوئية   ب كيميائية   ج حرارية   د صوتية

6 - تستخدم .... كمصدر للطاقة في الروبوتات الاستكشافية للفضاء.

أ بطاريات قصيرة الأمد   ب قابس الكهرباء   ج الطعام   د الطاقة الشمسية

7 - عند فركك ليديك تكون الطاقة الناتجة عن ذلك ....

أ طاقة ضوئية   ب طاقة كيميائية   ج طاقة حرارية   د طاقة كهربية

8 - عند الضغط على زجاجة المنظفات تستهلك طاقة الوضع المختزنة، فتكون الطاقة الناتجة طاقة ....

أ ضوئية   ب حركة   ج حرارية   د كيميائية

9 - تستخدم محطات توليد الكهرباء الفحم، الذي يختزن طاقة .... لإنتاج الكهرباء.

أ حركة ب ضوئية ج كيميائية د حرارية

10 - وظيفة السخان الكهربي تسخين الماء، ولكنه يصدر بعض الضوضاء غير اللازمة عند تشغيله، فتكون هذه الطاقة الصوتية ....

أ طاقة مستهلكة ب مصدرًا للطاقة ج طاقة مهدرة د طاقة مدخلة

3 أ اكتب مخرجات الطاقة في كل جهاز مما يلي في الجدول، مستعينًا ببنك الكلمات: (يمكن أن يستخدم نوع الطاقة أكثر من مرة)

طاقة ضوئية - طاقة حركة - طاقة حرارية - طاقة صوتية

الجهاز	مُخرجات الطاقة
المصباح الكهربي	....
المروحة الكهربية	....
الجرس اليدوي	....
مدفأة الحطب	....
السخان الكهربي	....

ب أكمل الجمل الآتية:

1 - تُعتبر .... من أهم مصادر الطاقة على الأرض.

2 - تستخدم المركبات الفضائية بطاريات .... الأمد كمصدر للطاقة.

3 - يختزن الطعام طاقة .... تُنقل للجسم عند تناوله.

4 - الطاقة الصوتية الناتجة من المروحة الكهربية لا تؤدي وظيفة الجهاز؛ لذلك تُسمى طاقة ....

5 - الطاقة التي تنتج من جهاز تُسمى مُخرجات، بينما الطاقة المستهلكة تُسمى ....

6 - المدخلات في التلفاز هي الطاقة ....

7 - في الفرن الكهربي الطاقة المستهلكة هي .... بينما الطاقة الناتجة هي ....

8 - في الخلاط الكهربي تكون الطاقة .... طاقة مهدرة.

9 - تساعدنا .... على تتبع مسار صور الطاقة.

10 - تستخدم الطاقة .... المختزنة في الفحم في محطة توليد الكهرباء لإنتاج الطاقة ....

4 صِل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

1 -

(أ)	(ب)
1 - قانون بقاء الطاقة 2 - الشمس	أ ( ) تقوم بإدخال طاقة حركة لتشغيلها ب ( ) لا تفنى الطاقة ولا تُستحدث من العدم ج ( ) مصدر معظم الطاقات على سطح الأرض

2 -

(أ)	(ب)
1 - الطاقة الكيميائية 2 - الطاقة الضوئية	أ ( ) تحريك الشيء دون لمسه باستخدام الطاقة ب ( ) الطاقة المختزنة في البطاريات ج ( ) الطاقة الناتجة من الشمس

5 أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - اكتب مُدخلات ومُخرجات الطاقة للحاسوب (الكمبيوتر) في العمود الصحيح، مستعينًا بما بين القوسين:

(طاقة صوتية - طاقة ضوئية - طاقة كهربية - طاقة حرارية)

(أ) مُدخلات	(ب) مُخرجات
....	....
....	....
....	....

2 - نحتاج إلى الطعام في حياتنا اليومية للحصول على الطاقة واستهلاكها في أنشطتنا اليومية.
وضِّح نوع الطاقة المختزنة في الطعام.

....

3 - الطاقة لا تفنى، ولا تُستحدث من عدم. وضح ماذا يحدث للطاقة.

....

6 أجب عما يلي:

1 - شعَر أحمد بالبرد، فذهب للجلوس في مكان مُشمس.
في رأيك، ما نوع الطاقة التي احتاجها أحمد للدفء؟ وماذا كان مصدرها؟

....

2 - اختر جهازًا من منزلك، ثم وضِّح مُدخلات ومُخرجات الطاقة به.

....





اختبارات سلاح التلميذ

15

على المفهوم الأول

مجاب عنها بنهاية الكتاب

الاختبار الأول

1 - (أ) ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

1. تُعتبر الشمس مصدر معظم الطاقات المستخدمة على الأرض. ( )
2. تختزن البطاريات طاقة حركة بداخلها. ( )
3. مُدخلات الطاقة للجرس اليدوي هي طاقة الحركة. ( )
4. تعتبر الطاقة الحرارية للسخان الكهربي طاقة مُدخلة. ( )

(ب) اقترح مصدرًا للطاقة تستطيع الأقمار الصناعية في الفضاء استخدامه.

2 - (أ) اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1. الطاقة لا تفنى، ولا تُستحدث من العدم، ولكنها تتحوَّل من صورة إلى أخرى، يُسمى هذا قانون ....
   - أ مصادر الطاقة
   - ب فناء الطاقة
   - ج بقاء الطاقة
   - د مُدخلات الطاقة
2. بعض مُخرجات الطاقة لا تُستخدم في تأدية وظيفة الجهاز، كالحرارة الناتجة عن تشغيل الهاتف لفترة طويلة، وتكون هذه الطاقة ....
   - أ مستخدمة
   - ب مُدخلات
   - ج مهدرة
   - د مصدرًا للطاقة
3. أثناء ممارسة رياضة الركض تستهلك الطاقة .... بجسمك، وتحول إلى طاقة حركة.
   - أ الكيميائية
   - ب الضوئية
   - ج الكهربية
   - د الصوتية

(ب) صِل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

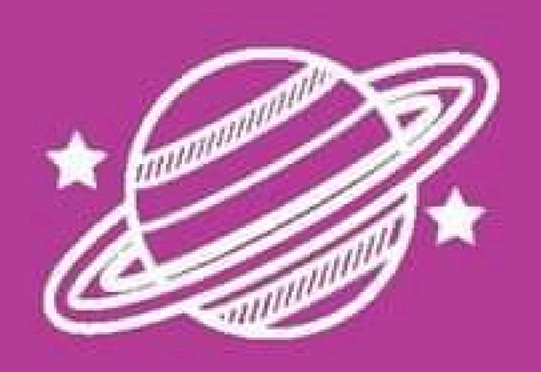
(أ)	(ب)
1 الطاقة المهدرة	أ ( ) الطاقة الداخلة عند استخدام أي جهاز
2 البطاريات	ب ( ) الطاقة الصوتية التي ينتجها مجفِّف الشعر
	ج ( ) تختزن الطاقة الكيميائية بداخلها

3 - (أ) أكمل الجمل التالية:

1. تقوم الأجهزة بـ .... الطاقة من صورة إلى أخرى.
2. الطاقة المُدخلة في التلفاز هي طاقة ....
3. تُصدر الشمس طاقة .... يستخدمها النبات، ويخزنها بداخله في صورة طاقة كيميائية.

(ب) أجب عن الأسئلة الآتية:

1. تعمل الغسالة بالطاقة الكهربية، وينتج عن ذلك طاقة حركة لغسل الملابس وطاقة صوتية. في رأيك، أيهما يعتبر طاقة مهدرة؟
2. استخدم العلماء البطاريات طويلة الأمد لإمداد مركبة استكشاف المريخ (كيريوسيتي) بالطاقة. في رأيك، ما سبب تفضيلهم للبطاريات طويلة الأمد على البطاريات قصيرة الأمد؟

15

الاختبار الثاني

1 - (أ) ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

1 لا يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى. ( )

2 تساعدنا سلسلة صور الطاقة على تتبُّع مسار الطاقة وتحولاتها. ( )

3 مُدخلات الطاقة للهاتف المحمول هي الطاقة الكهربية. ( )

4 يختزن الطعام طاقة حركة بداخله. ( )

(ب) فاز مالك في سباق الركض، فصفَّق له المشجعون. وضح مُخرجات الطاقة من التصفيق.

2 - (أ) اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 تُعتبر .... مصدر معظم الطاقات المستخدمة على الأرض.

أ الأرض ب الشمس ج النجوم د القمر

2 الطاقة التي يستهلكها الجهاز لإنتاج طاقة أخرى تسمى ....

أ طاقة ناتجة ب مُدخلات ج طاقة مهدرة د مُخرجات

3 تستخدم عربات استكشاف المريخ .... كمصدر للطاقة.

أ البطاريات قصيرة الأمد ب القابس الكهربي ج الطاقة الشمسية د الطاقة الصوتية

(ب) صِل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

(أ)	(ب)
1 الطاقة الكيميائية	أ ( ) تساعدنا على معرفة مسار الطاقة وتحولاتها
2 سلسلة صور الطاقة	ب ( ) إمكانية تحريك الشيء دون لمسه باستخدام الطاقة
	ج ( ) الطاقة المختزنة داخل الطعام والبطاريات

3 - (أ) أكمل الجمل التالية:

1 الطاقة لا .... ولا تُستحدث من العدم، ولكن تتحوَّل من صورة إلى أخرى.

2 تُعتبر الطاقة .... مُدخلات طاقة للمروحة الكهربية.

3 الألعاب التي نتحكَّم فيها عن بُعد تحتاج .... لكي تتحرك.

(ب) تحتاج السيارات للوقود؛ لكي تقوم بعملها من حركة وصوت وإضاءة.

وضِّح مُدخلات ومُخرجات الطاقة للسيارات.

1 مُدخلات ....

2 مُخرجات ....



المفهوم 3.2

عن الوقود



بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

1. يصف أنماط تكوُّن أنواع الوقود الحفري، وتوقع خصائصها واستخداماتها.
2. يصف تأثير استخدام الطاقة والوقود على البيئة.

مصطلحات المفهوم



1. حفظ الطاقة.
2. غير متجدِّدة.
3. الوقود الحفري.
4. متجدِّدة.
5. الوقود.
6. موارد الطاقة المتجدِّدة.
7. توليد الطاقة.
8. ترشيد الطاقة.
9. التلوث.



الدرس الأول

هل تستطيع الشرح؟ نشاط (1)

- الوقود مصدر من مصادر الطاقة التي نحتاجها في حياتنا اليومية، والتي يرجع أساس تكوُّنها إلى الشمس.
- يوجد لدينا الكثير من أنواع الوقود المختلفة، مثل: البنزين والنفط والفحم.



ما مصدر الوقود الذي نستخدمه كل يوم؟

- يُستخلص الغاز الموجود في محطات الوقود من النفط.
- يُستخرج النفط وبعض الغازات الأخرى من باطن الأرض.
- يُعتبر النفط من الوقود الحفري (أي أنه يُستخرج من بقايا الكائنات الحية المتحلِّلة منذ القِدم).
- نستخدم الوقود الحفري في التدفئة، وتزويد سياراتنا بالغاز.

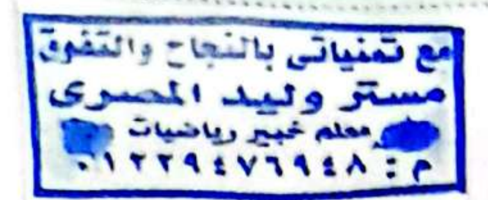
سنتناول هذا المفهوم من خلال النقاط التالية:

1. الوقود وأنواع الوقود.
2. الوقود الحفري (تكوينه - استخدامه في توليد الكهرباء).
3. النفط والماء.
4. الحياة بدون كهرباء.
5. التلوث وأضرار حرق الوقود الحفري.
6. ترشيد استهلاك الوقود الحفري.
7. استخدامات الوقود المتجدِّد وغير المتجدِّد.

...ة الأفكار التي لم أتأكد منها بَعد.



تساءل



تساءل كعالم نشاط (2)

الوقود والرحلات على الطريق:

- عند الذهاب في رحلة غالبًا ما نستخدم وسائل للتنقُّل، مثل السيارات والشاحنات، وتحتاج هذه الوسائل إلى طاقة للتحرُّك. فما مصدر هذه الطاقة؟
- للتعرُّف أكثر على هذا اقرأ القصة التالية، ثم اكتب أسئلتك عن الوقود.

كان كلٌّ من سمر وهاني بصحبة والدتهما في طريقهما لزيارة العمة نور، التي يستغرق طريق الوصول إليها حوالي ساعة. نظرت سمر إلى عدَّاد سرعة السيارة، فلاحظت **هبوط مؤشِّر البنزين**.





صاحت سمر: لقد أوشك الوقود على النفاد يا أمي، ولا توجد محطات للوقود على هذا الطريق السريع.

نظرت الأم إلى مؤشِّر البنزين، وقالت: لا بد أن نبحث سريعًا عن **محطة للوقود**.

وبعد أن قطعت الأم مسافة سبعة كيلومترات بدأت السيارة في إصدار صوتٍ عالٍ.

فقالت الأم: **لقد نفد الوقود**.

ولكن الطريق إلى محطة الوقود كان منحدرًا، فانحدرت السيارة حتى توقفت إلى جانب أول مضخة للوقود.

فقالت الأم: الحمد لله، لو كنا تأخرنا دقيقة واحدة **لتوقفت السيارة** في منتصف الطريق.



المهارات الحياتية: أستطيع تحديد صحة أحد المصادر.



وأثناء مَلء خزّان الوقود سأل هاني أمه:

لماذا تحتاج السيارات إلى وقود؟

ابتسمت الأم، وقالت: تحتاج السيارات إلى الوقود كي تعمل؛ لأنه **يحترق** داخل محرِّك السيـــارة، فيتمكن المحرِّك من تحريك العجلات؛ ولذلك بدون وقود لا تتحرك السيارة.

فسأل هاني: ألا يمكننا تصميم سيارة تعمل بضوء الشمس؟

فضحكت الأم، وقالت: لا أعتقد أن هناك سيارة تعمل بهذه الطريقة عرضت للبيع حتى الآن، وإن وُجدت فكيف كنا سنقودها ليلًا؟

- **بعد قراءتنا للقصة تعرَّفنا أن:**

- السيارات تحتاج إلى وقود؛ لتتحرك.
- الوقود يحترق بداخل محرِّك السيارة لإنتاج الطاقة اللازمة لحركتها، فيتمكن المحرِّك من تحريك العجلات.
- يوجد مصادر أخرى للطاقة غير الوقود، **مثل**: أشعة الشمس، وهي من أهم مصادر الطاقة.

بعد قراءة القصة، ما الأسئلة التي تودُّ التحقق منها عن أنواع الوقود المختلفة، ومصادرها، وطرق استخدامها؟

مثال: ما أنواع الوقود المختلفة؟

- ....؟
- ....؟
- ....؟
- ....؟

ما الذي تعرفه عن الوقود؟



نشاط (3)

الوقود الذي نستخدمه:

- نحتاج إلى الوقود يوميًا، ونستخدمه بطرق مختلفة، فهو مصدر مهم للطاقة.
- سنوضِّح من خلال الآتي أمثلة لبعض أنواع الوقود، واستخداماتها:

أمثلة لبعض أنواع الوقود واستخداماتها:

1 البنزين



يستخدم في
تحريك السيارات.

2 الغاز الطبيعي



يستخدم في
الطهي.

3 الفحم



يستخدم في
تشغيل بعض القطارات، وشواء الطعام.

4 الخشب



يستخدم في
التدفئة.

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 - من أسباب تحرك السيارة على الطريق هو إمدادها بـ:

أ الغذاء   ب الماء   ج الوقود   د الملابس

2 - الطاقة على الأرض أساسها ....

أ الشمس   ب الغذاء   ج الوقود   د الخشب

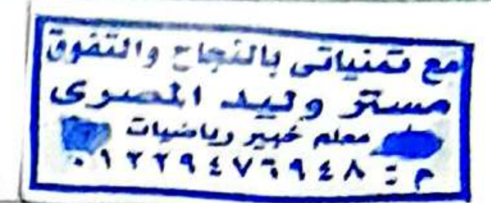
3 - يستخرج الوقود الحفري من:

أ سطح الأرض   ب باطن الأرض   ج الغذاء   د الماء

4 - جميع ما يلي يحتاج إلى استخدام الوقود، ما عدا:

أ الدرَّاجة   ب التدفئة   ج تشغيل القطارات   د تحريك الشاحنات





الدرس الثاني

ما الأنواع المختلفة للوقود؟

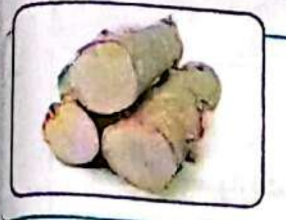
حلل كعالم نشاط (4)

أنواع الوقود:

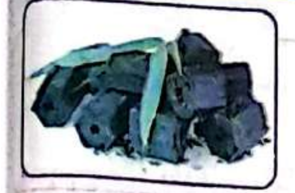
يعتبر الوقود من المواد التي تنتج طاقة حرارية عند حرقها، ومن أنواع الوقود:



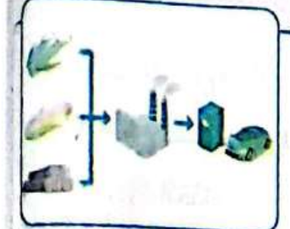
1 الوقود الحيوي (مصدر طاقة متجدِّد)



- هو الوقود الذي يَنتج من **الكائنات الحية، التي يمكن زراعتها**.
- يُعتبر من مصادر الطاقة **المتجدِّدة**؛ لأنه يتجدد باستمرار مع نمو النباتات.



- يُعتبر **الخشب** من أقدم أنواع الوقود الحيوي، التي لا تزال تُستخدم على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم.



- يُصنع **الفحم النباتي** من الخشب، وهو من أنواع الوقود الحيوي المهمة.

- يمكن تحويل بعض النباتات، **مثل: العشب ورقائق الخشب** إلى وقود حيوي سائل.

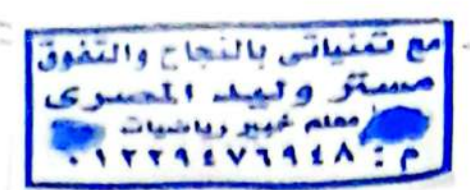
الوقود الحيوي:

هو وقود متجدِّد، ينتج من الكائنات الحية التي يمكن زراعتها، كالنباتات.



- المصدر الأول والأساسي لهذه الأنواع من الوقود وغيره هو **ضوء الشمس**.

المهارات الحياتية: أستطيع تحديد المشكلات.



ترشيد استهلاك الوقود المتجدِّد:

- يجب ترشيـــد استهلاك الوقود المتجـــدِّد؛ لكي لا ينفد، فمثلًا:
- يُستخدم الخشب كوقود، ونحصل عليه من قطع الأشجار الموجودة في الغابات.
- تنمو الأشجار سنتيمترات قليلة كل عام، وقد يستغرق اكتمال نموها ووصولها إلى ارتفاعها الكامل مدة أطول من عمر الإنسان.
- تؤدِّي عملية قطع الأشجار بسرعة، وفي فترات متقاربة للحصول على الخشب إلى ما يسمى **بإزالة الغابات**؛ مما يسبب آثارًا سلبية على البيئة.


إزالة الغابات

2 الوقود الحفري (مصدر طاقة غير متجدِّد)

- يستغرق تكوُّن الوقود الحفري ملايين السنين؛ لذلك بمجرد استهلاكه فهو ينفد، ولا يمكن تجديده بسهولة؛ ولهذا فهو من مصادر الطاقة غير المتجدِّدة.

تكوين الوقود الحفري:

- منذ حوالي 300 مليون عام كانت أجزاء كبيرة من الأرض مُغطَّاة بالمستنقعات.
- عندما ماتت الأشجار والنباتات والحيوانات الموجودة حول هذه المستنقعات غطتها مئات الأمتار من الطين والصخور.
- تراكمت هذه البقايا من النباتات والحيوانات المتحللة تحت طبقات القشرة الأرضية، وتحولت بفعل حرارة الأرض والضغط إلى وقود حفري.



الوقود الحفري:

- هو وقود غير متجدِّد، يَنتج عند تعرُّض بعض بقايا الكائنات الحية المتحللة للضغط والحرارة في باطن الأرض منذ ملايين السنين.



أنواع الوقود الحفري:

تختلف أنواع الوقود الحفري تبعًا لنوع البقايا المتحللة، فمثلًا:



يتكوَّن **الفحم** من بقايا **النباتات الجافة.**



يتكوَّن **النفط والغاز الطبيعي** من بقايا **الحيوانات البحرية الدقيقة.**

بعد قراءتك للمعلومات السابقة أكمل الجدول التالي، ثم أجب عن الأسئلة التالية:

المقارنة	الوقود الحيوي	الوقود الحفري
التعريف	....	بقايا الكائنات الحية، والذي يستغرق ملايين السنوات ليتكوَّن تحت ظروف معينة.
الأمثلة	خشب، أعشاب، ذرة	....
متجدد أم غير متجدد	....	غير متجدِّد.

- **ما الفرق بين الوقود المتجدِّد، وغير المتجدِّد؟**

....

- **إذا كان لا بد أن ننتظر شجرة لتنمو لنستفيد منها في الحصول على الوقود، فهل يُعد ذلك الخيار الأفضل بدلًا من استهلاك الوقود الحفري؟ لماذا؟ ولِمَ لا؟**

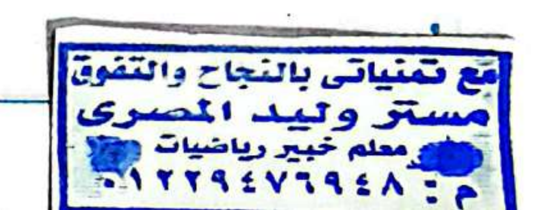
نعم، حيث إن الوقود الحفري له أضرار كثيرة على البيئة؛ لأنه ينتج مُخلَّفات تضر الكائنات الحية، فيجب اتباع وتطبيق ممارسات تحافظ على دوام الخشب حتى جمعه؛ لأنه البديل الأفضل بدلًا من الوقود الحفري.

- **ما مصدر طاقة هذه الأنواع من الوقود؟**

نظرًا لأنها تتكون من بقايا الكائنات الحية فإن المصدر الأساسي والأصلي لهذه الطاقة هو الشمس.

أن لاحظ

- البنزين: هو وقود يتكوَّن من النفط والفحم.
- من أمثلة الوقود الحيوي: الفحم النباتي، بينما من أمثلة الوقود الحفري: الغاز الطبيعي والفحم والنفط.
- الفرق بين الفحم النباتي والفحم: الفحم النباتي ينتج من أخشاب النباتات، بينما الفحم ينتج من بقايا النباتات المتحللة التي تعرضت للضغط والحرارة.





لاحظ كعالم نشاط (5)

الوقود الحفري:

- الوقود الحفري يتكوَّن من بقايا الكائنات الحية التي دُفنت تحت طبقات الأرض من ملايين السنين.
- هناك أنواع مختلفة من الوقود الحفري.
- اقرأ عن مراحل تكوُّن الأنواع المختلفة من الوقود الحفري:

مراحل تكوُّن النفط أو الغاز الطبيعي

1. كائنات بحرية دقيقة، عاشت منذ ملايين السنين في البحار.
2. عند موت هذه الكائنات تحوَّلت إلى بقايا مدفونة تحت قاع البحر.
3. بفعل ضغط الأرض والحرارة تحولت إلى غاز طبيعي ونفط.

بقايا الكائنات البحرية

ملايين السنين

نفط

مراحل تكوُّن الفحم

1. نباتات عاشت فوق سطح الأرض.
2. ماتت، وتحوَّلت إلى بقايا دُفنت تحت طبقات الرمال والطين.
3. تحوَّلت بفعل الضغط والحرارة إلى فحم.

بقايا النباتات

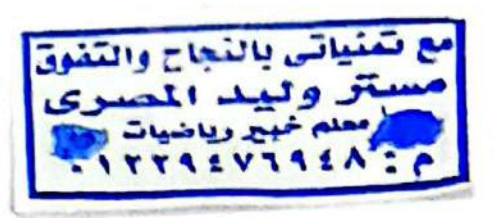
ملايين السنين

فحم

في رأيك، ما أهمية الوقود الحفري؟

....

....



حلل كعالم نشاط (6)

النفط والماء:

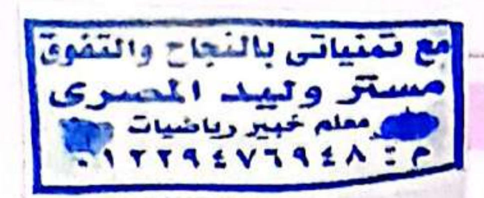
- النفط من الموارد التي يستخدمها الإنسان لتوليد الطاقة، ولكن الماء أيضًا يُعد من هذه الموارد، وبالرغم من هذا فهما مصدران مختلفان تمامًا.
- لا يختلط النفط بالماء؛ حيث إن لكل منهما تركيبًا كيميائيًا مختلفًا عن الآخر.

سنتعرف أكثر على النفط والماء كمصادر لتوليد الطاقة من خلال الآتي:

1 النفط

- يُستخرج النفط من أعماق الأرض، ويعتقد العلماء أنه تكوَّن من تحلل كائنات بحرية دقيقة.
- بعد موت هذه الكائنات البحرية تستقر في قاع المحيط، وتُغطَّى بطبقات الرواسب والصخور.
- تتراكم الصخور والرواسب مكوِّنة طبقات عديدة، وتضغط كل هذه الطبقات على الكائنات المدفونة؛ لينتج ضغط هائل وحرارة تتسبب في تحوُّل هذه البقايا إلى نفط على مدى ملايين السنين.
- يُعتبر النفط من المصادر غير المتجدِّدة؛ لأنه مادة طبيعية تُستهلك بمعدل أسرع من إمكانية تجددها؛ لذلك يجب ترشيد استهلاكه.

كائنات بحرية



مصادر الطاقة غير المتجدِّدة:

- هي مصادر من مواد طبيعية، تُستهلك بمعدل أسرع من إمكانية تجدُّدها.

مفاهيم خاطئة شائعة:

* يعتقد البعض أن الوقود الحفري مصدره عظام الديناصورات أو حفريات الحيوانات العملاقة أو أي حفريات أخرى، إلا أن الحقيقة تقول: إن هناك أنواعًا معينة من الكائنات تتحوَّل إلى وقود حفري، وتحت ظروف محدَّدة فالفحم يتكوَّن من المواد النباتية، والنفط من بقايا العوالق البحرية (كائنات صغيرة للغاية).

2 المـاء

- الماء من المصادر المتجدِّدة، فهو مادة طبيعية تتجدَّد بعد وقت قصير من الاستخدام.
- يجب التعامل مع الماء بحرص وعدم إهداره أو تلويثه، بالرغم من أنه من المصادر المتجدِّدة.
- إذا لم نُرشِّد استهلاك الماء قد لا نستطيع تجديد الماء بسرعة، وبالمقدار الذي نحتاجه.



مصادر الطاقة المتجدِّدة:

- هي مصادر من مواد طبيعية، تتجدَّد بعد وقت قصير من الاستخدام.

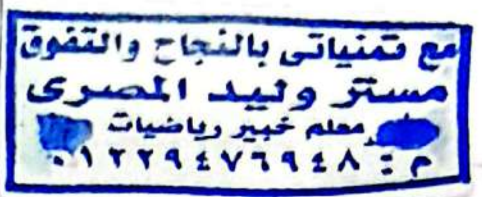
ما الطرق التي تساعدنا على الحفاظ على هذه المصادر؟

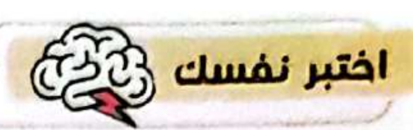
المصادر غير المتجددة (النفط): من خلال تقليل استخدام السيارات الخاصة، واستخدام وسائل النقل.

المصادر المتجددة (الماء): من خلال إغلاق صنبور المياه بعد الاستخدام مباشرةً.

لِمَ يُعدُّ الماء من الموارد المتجدِّدة؟

يُعد الماء من الموارد المتجددة؛ لأنه لم ينفد بعد، وسيظل موجودًا دائمًا، ولكن قد يصبح غير صالح للاستخدام إذا تعرَّض للتلوث.





أ أكمل:

1. الوقود الذي ينتج من الكائنات الحية التي يمكن زراعتها يُسمى الوقود ....
2. يتكوَّن الفحم من تحلل بقايا .... بينما النفط من تحلل بقايا ....
3. النفط من الموارد غير المتجدِّدة؛ لأنه يُستهلك بمعدل .... من إمكانية تجدُّده.

ب ضع علامة (✓) أو (✗):

1. يمكننا استخدام الماء وإهداره كما نشاء؛ لأنه من مصادر الطاقة المتجدِّدة. ( )
2. النفط من مصادر الطاقة المتجدِّدة. ( )
3. يستهلك الفحم بمعدل أسرع من إمكانية تجدُّده. ( )
4. النفط يمكن أن يتكوَّن مرة أخرى في فترة قصيرة عند نفاده. ( )
5. النفط والغاز الطبيعي تكونا من بقايا أشياء غير حية. ( )
6. الضغط والحرارة من أسباب تكوُّن الفحم بباطن الأرض. ( )
7. يُعتبر النفط وقودًا حفريًا، بينما الفحم وقودًا حيويًا. ( )
8. الوقود الحفري من أنواع الوقود المستخدمة يوميًا. ( )

ج قارن بين:

1.

المصادر المتجدِّدة للطاقة	المصادر غير المتجدِّدة للطاقة
....	....
....	....
....	....

2.

النفط	الفحم
....	....
....	....
....	....



الدرس الثالث

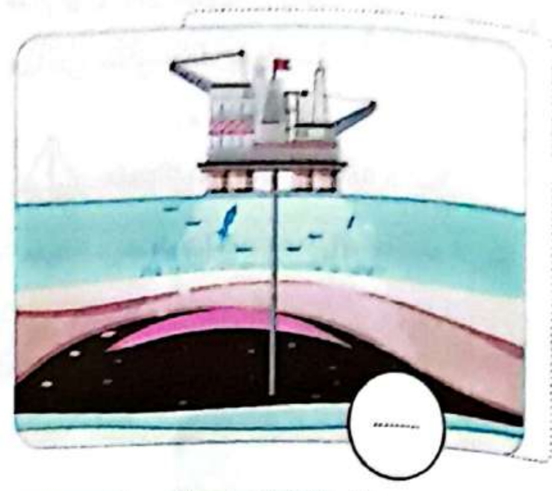
قيم كعالم **نشاط (7)**

تكوين الوقود الحفري:

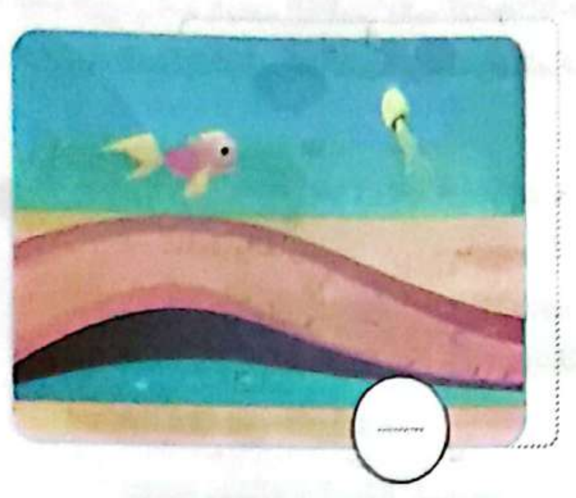
- تعلمنا في الأنشطة السابقة كيف يتكوّن الوقود الحفري وأنواعه المختلفة.

كيف يتكوّن الوقود الحفري؟

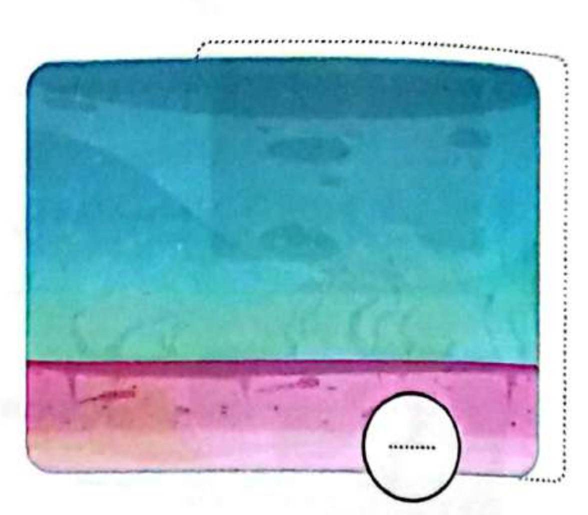
فيما يلي الخطوات الخاصة بتكوين الوقود الحفري، رتّبها بالترتيب الصحيح.



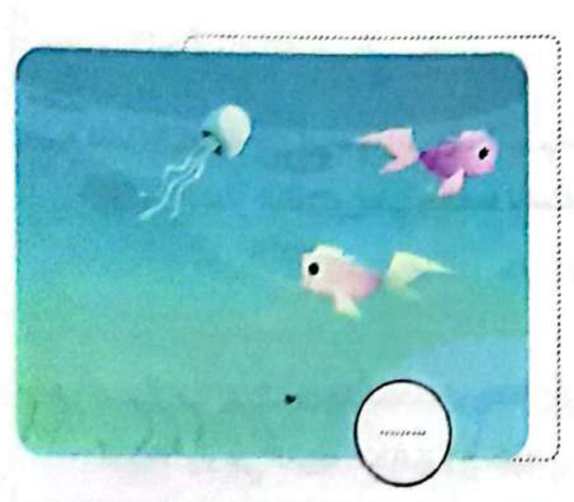
أ تتحول بقايا الكائنات الحية لتصبح وقودًا حفريًا.



ب الحرارة والضغط العالي يؤثران في بقايا الكائنات الحية.



ج تُدفن بقايا الكائنات الحية تحت الرواسب.



د تموت الكائنات الحية التي عاشت منذ قديم الأزل.

المهارات الحياتية: يمكنني التفكير في حلٍّ يمكن تطبيقه.



فيمَ يُستخدم الوقود الحفري؟



الحياة بدون كهرباء:

- درسنا أن الغاز الطبيعي والنفط من مصادر الطاقة غير المتجدِّدة، ومع ذلك فإنه يتم استخدامهما في العديد من المناطق لتوليد الكهرباء.
- يتم الآن الاهتمام باستخدام الموارد المتجدِّدة، مثل الطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح؛ لأنهما من الطاقة المتجدِّدة.
- لنستطيع ترشيد الوقود الحفري يجب ترشيد استهلاك الكهرباء، ولفعل ذلك يجب أن يعرف كل شخص كمية الكهرباء المستهلكة في أنشطته اليومية، وسنتعرف أكثر على هذا من خلال التجربة التالية:



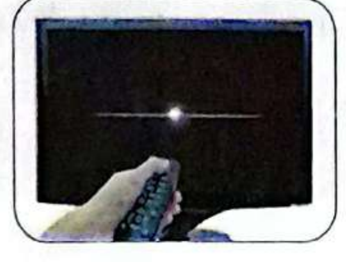
انتبه لاحتياطات السلامة ص9

الهدف من التجربة:

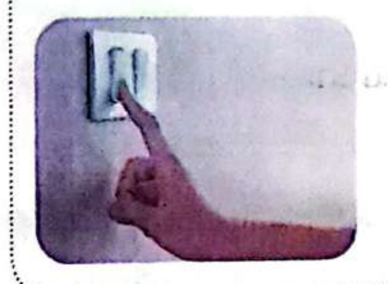
أن نستشعر قيمة الكهرباء في حياتنا، وأيضًا نُرشِّد استهلاكها عن طريق:



- محاولة استبدال أي جهاز يعمل بالكهرباء بأي بديل آخر كلما أمكن،
  مثال: استخدام الورقة والقلم بدلًا من الكتابة على الكمبيوتر.



- فصل الكهرباء عن أي جهاز في حالة عدم استخدامه.
  مثال: (إغلاق التلفزيون في حالة عدم مشاهدته).



- إغلاق الأنوار في الغرفة عند الخروج منها.

خطوات التجربة

1. اختر مكانًا آمانًا في المنزل لإجراء التجربة (غرفتك مثلًا).
2. خصِّص ساعتين على الأقل لقضاء الوقت بدون كهرباء.

(يجب أن تكون الفتـــرة المختارة للتجربــة من الفتـرات التي عـــادة ما تستخدم فيهــا الكهربــاء، وليس أثناء النوم).

3. أغلق جميع الأنوار، وأطفئ أي جهاز يعمل بالكهرباء تستخدمه في هذه الفترة.

(جميع الأجهـــزة التي تعمل بالبطاريات، مثل الهواتف والكمبيوترات المحمولة والكشـــافات وغيرها ممنوع استخدامها خلال التجربة؛ لأنها مثلها مثل الأجهزة التي تعمل بالكهرباء).

4. إذا أردت أن تمارس أي نشاط في هذه الفترة استبدل أي شيء يعمل بالكهرباء بأي بديل آخر.
5. سجِّل كل ما مررت به أثناء هذه التجربة.

(يجب تسجيل كل الملاحظات أثناء التجربة، وإذا كنت تُجري التجربة ليلًا ولا يتوافر مصدر للضوء تأكد من تسجيلك لكل الملاحظات بمجرد انتهاء التجربة وإنارة المصابيح).

التحليل والاستنتاج

1. الكهرباء ذات أهمية كبيرة في حياتنا.
2. يمكننا ترشيد استهلاك الكهرباء عن طريق وسائل كثيرة، منها غلق أنوار الغرفة عند الخروج منها.

فكِّر في النشاط:

1. **كم من الوقت استطعت البقاء دون استخدام الكهرباء؟**

....

2. **ما الأجهزة التي كنت تستخدمها عادة في هذا الوقت؟ ماذا فعلتَ بدلًا من ذلك؟**

تم استخدام الشموع مثلًا بدلًا من مصادر الضوء الكهربية، وتم الاستعانة بالقلم والورق للكتابة بدلًا من الكمبيوتر.

3. **بمَ شعرتَ أثناء وبعد التجربة؟ وهل كنت تتعامل على أن الكهرباء دائمة الوجود؟**

ستجد أنك كنت تتعامل مع الكهرباء على أنها دائمة الوجود، ولكنك الآن ستقدِّر وجودها أكثر.

4. **ما الذي يمكنك فعله في المنزل للحفاظ على الوقود وتقليل إهدار الكهرباء؟**

إطفاء المصابيح، وفصل الأجهزة، وتخصيص أوقات منتظمة لا نستخدم فيها الكهرباء.

نموذج بسيط يُوضح آلية عمل محطات الطاقة

يرتفع البخار

تتحرك التوربينات

تتولد الكهرباء

يدور المولد

يحترق الوقود

- مراحل انتقال الطاقة من الوقود الحفري عبر محطة توليد الكهرباء إلى الأجهزة في المنازل:



ولذلك نجد أن تحولات الطاقة التي تحدُث لنحصل على الكهرباء من الوقود الحفري هي:

- من طاقة حرارية إلى طاقة حركية.
- ومن طاقة حركية إلى طاقة كهربية.





المشكلات البيئية في المدن الكبيرة:

- تعلمنا أن استخدام الوقود الحفري يؤثر سلبًا على البيئة، ولكن التأثير الأسوء يكون دائمًا في المدن الكبيرة؛ نظرًا لتوسع استخدام الوقود فيها.

أسباب تلوث الهواء في المدن الكبيرة:

- أدت أنشطة السكان الصناعية والزراعية واحتياجاتهم الكثيرة إلى ظهور مشكلات التلوث حول العالم، فمثلًا:



المبيـدات الحشريـة المستخـدمة في المزارع اختلطت بجـداول الميـاه (مجرى الماء) عند سقوط الأمطار، وأدت إلى تلوث الماء والتربة.



المواد الكيميائية المستخدمة في المصانع أدت إلى تلوث الهواء ومصادر المياه القريبة منها وأيضًا التربة.



حرق الوقود للحصول على الطاقة في مجالات الحياة المختلفة، كالتنقل والصناعة وغيرها؛ أدى إلى تلوث الهواء.

أضرار تلوث الهواء:

تتسبب عوادم السيارات والمصانع في تهيج العيون والرئة؛ نظرًا لما وجده الباحثون الطبيون من جسيمات صغيرة جدًا ملوثة تملأ هذه العوادم؛ وتدخل أثناء التنفس إلى الرئتين، فتتسبب في تهيج الرئتين، وتلف أنسجة الجهاز التنفسي.



ما مصادر تلوث الهواء في المدن الكبرى؟ وما التأثير المحتمل لتلوث الهواء على الجهاز التنفسي؟

....



التلوث وحرق الوقود الحفري:



- في العصور الحديثة زادت حاجة الإنسان للطاقة، من أجل تشغيل المصانع والسيارات والقطارات والسفن.



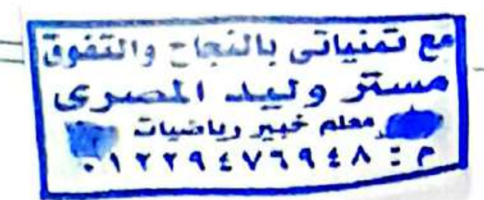
- كان الحل الوحيد لإيجاد كل هذا الكمِّ من الطاقة اللازمة لجميع الاحتياجات هو الوقود الحفري، الذي يشمل الفحم والنفط والغاز الطبيعي.



- عند حرق الوقود الحفري تتولد طاقة كبيرة، يستخدم الإنسان هذه الطاقة في محطات توليد الطاقة، التي بدورها تستخدم في توليد الكهرباء.



- يقوم الإنسان بتوصيل هذه الكهرباء إلى البيوت والمصانع والمدارس عبر خطوط الكهرباء؛ فيحصل الناس على احتياجاتهم من الطاقة.



أضرار حرق الوقود الحفري:

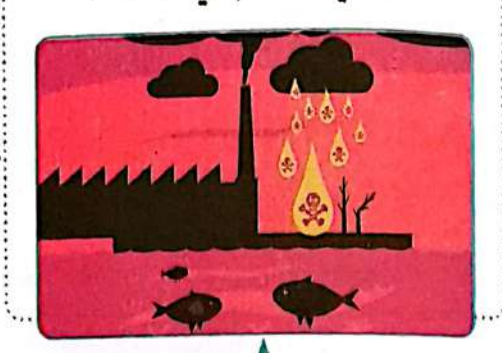
• لا يتسبب حرق الوقود الحفري في الحصول على الكهرباء والطاقة فقط، ولكنه يتسبب في تلوث البيئة بشكل كبير؛ حيث ينتج عن حرق الفحم والنفط غاز ثاني أكسيد الكربون الذي سنوضح آثاره فيما يلي:

• **تأثير زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون على البيئة:**

الأمطار الحمضية

• يتَّحد غاز ثاني أكسيد الكربون مع الماء الموجود في الهواء لإنتاج **حمض الكربونيك** الذي يسبب الأمطار الحمضية، التي تتسبب في:

1. موت الأشجار.
2. تغير حمضية البحيرات فتتسبب في موت الأسماك.
3. تغير الطبيعة الكيميائية للتربة.
4. تذيب الأمطار الحمضية بعض الصخور مثل التي تُستخدم في البناء.



الاحتباس الحراري

• يتجمع غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء مكونًا طبقة تتسبب في حبس الحرارة؛ وبناء عليه ترتفع درجة حرارة الأرض ببطء، ويُطلق على هذه الظاهرة **الاحتباس الحراري**.



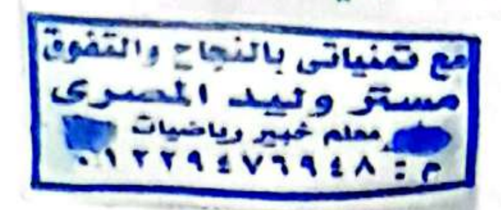
الأمطار الحمضية:

• هي الأمطار التي تكون مياهها مُتحدة مع بعض الغازات الموجودة في الهواء، (مثل ثاني أكسيد الكربون) مكوِّنة أحماضًا، (مثل حمض الكربونيك).

الاحتباس الحراري:

• هو عدم قدرة الأرض على التخلُّص من الحرارة الزائدة، بسبب زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون.

ما أهمية ترشيد استهلاك الوقود الحفري؟



حلل كعالم نشاط (12)

الحفاظ على الوقود الحفري

• تعلمنا في الأنشطة السابقة كيفية استخدام الوقود الحفري في توليد الكهرباء التي تمد منازلنا بالطاقة، ونظرًا لأن كمية الوقود الحفري الموجودة في كوكبنا محدودة، وتستغرق ملايين السنين لتتكوَّن؛ لا يمكن تعويض ما نستهلكه بنفس السرعة، وفي النهاية سينفد الوقود؛ لذلك يجب علينا أن نحافظ عليه، ويكون ذلك عن طريق ترشيد استهلاكه.

طرق الحفاظ على الوقود الحفري:

1. المشي أو ركوب الدراجات بدلًا من قيادة السيارات.
2. إطفاء المصابيح في حالة عدم التواجد في الغرف.
3. استبدال الوقود الحفري بمصادر الطاقة المتجدِّدة، كالطاقة الشمسية والمياه والرياح.

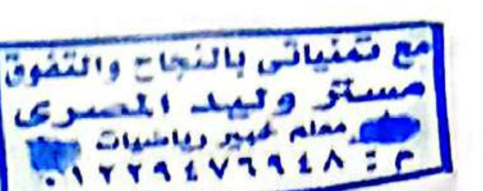
• **مقارنة بين تأثير كلٍّ من الوقود الحفري، والطاقة المتجدِّدة على البيئة:**

الوقود الحفري	مصادر الطاقة المتجدِّدة
• يتسبب حرق الوقود الحفري في إطلاق غازات ضارة تؤدي إلى: - تلوث الهواء. - التغير المناخي أو الاحتباس الحراري (حبس الحرارة داخل الغلاف الجوي).	• لا تتسبب في ارتفاع درجة حرارة الكوكب. • تساعد على الحفاظ على الوقود الحفري. • لا تنفد؛ أي تتجدد في وقت قصير من استخدامها.
• غير مُكلِّف كما في استخدام مصادر الطاقة المتجدِّدة.	• مُكلِّف أكثر من الوقود الحفري.

ما عيوب استخدام الوقود الحفري في إنتاج الطاقة؟ وفي رأيك كيف يستفيد الناس من حفظ الطاقة؟

....

....





لاحظ كعالم نشاط (13)

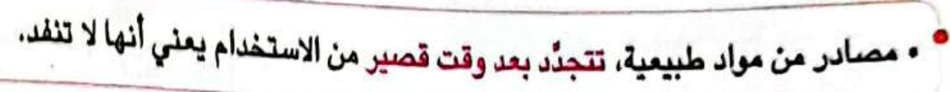
قيمة المصادر المتجدِّدة:

• تعرَّف قيمة المصادر المتجدِّدة من خلال المخطط التالي:

○ قيمة المصادر المتجدِّدة:



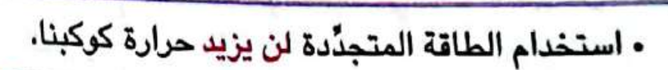
• تُعَد المصادر المتجدِّدة، مثل الرياح والماء والشمس من المصادر غير الملوِّثة للهواء.



• مصادر من مواد طبيعية، تتجدَّد بعد وقت قصير من الاستخدام يعني أنها لا تنفد.



• المصادر المتجدِّدة لا تَستخدم تقنيات معقَّدة، ومتوافرة في معظم دول العالم.



• استخدام الطاقة المتجدِّدة لن يزيد حرارة كوكبنا.

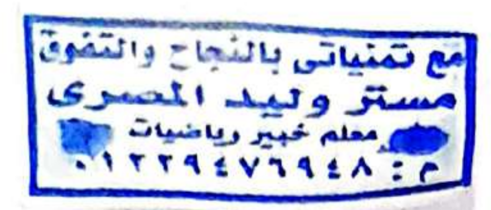


• الطاقة المتجدِّدة لا تحتاج لتكاليف الصيانة المرتفعة.
• ومثال ذلك: السخان الشمسي بعد تشغيله لا يحتاج إلى صيانة.

○ ما أهمية استخدامنا لمصادر الطاقة المتجدِّدة؟

....

....

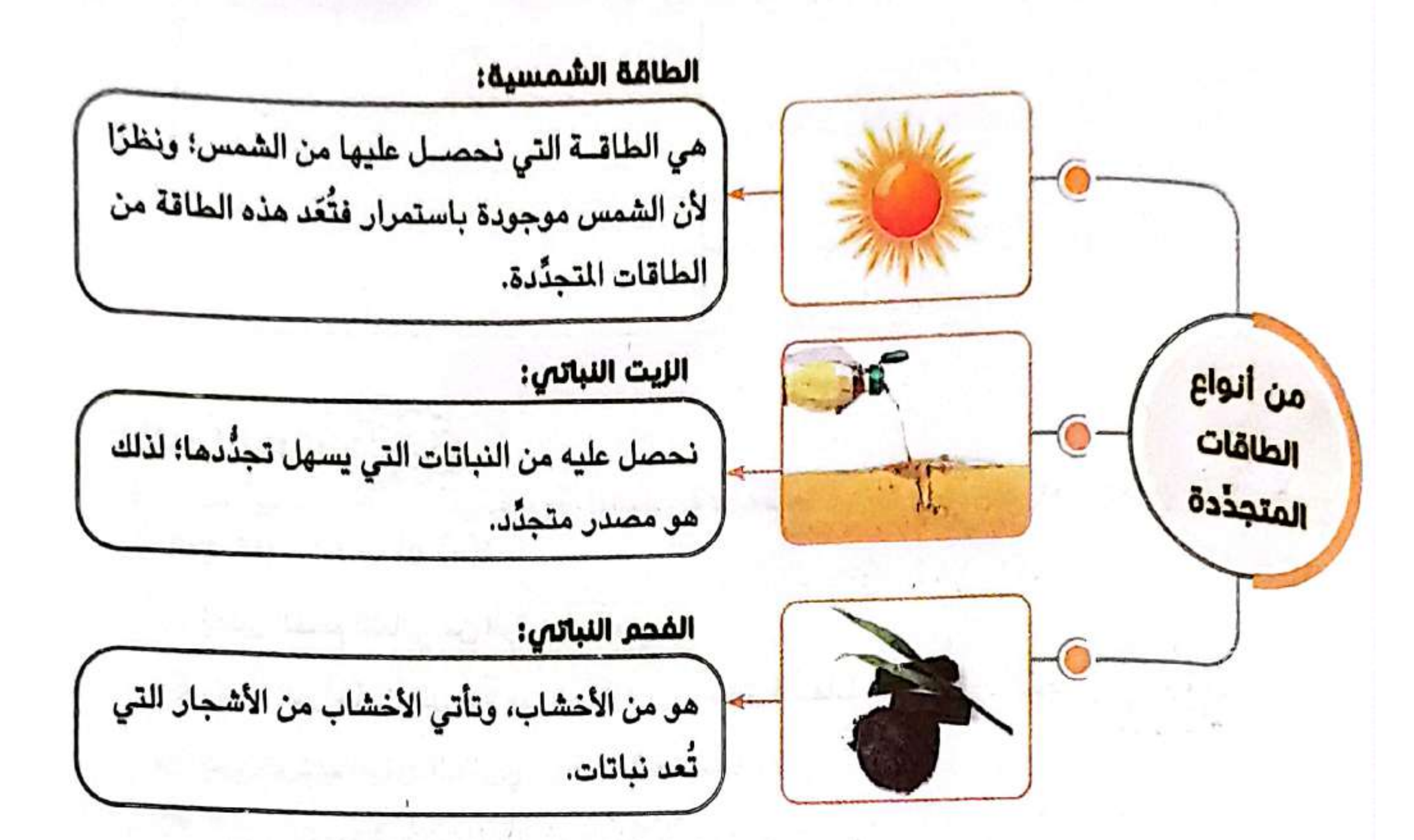




نشاط (14)

استخدامات الوقود:

- نستخدم يوميًا أنواعًا مختلفة من الوقود، تصنف أنواع الوقود إلى أنواع متجدِّدة وأنواع غير متجدِّدة.





بعد أن تعرَّفنا مختلف أنواع الوقود حاول تصنيف القائمة التالية إلى (متجدِّد وغير متجدِّد) في الجدول الآتي:

بنك الكلمات

الفحم - البنزين - الغاز الطبيعي - النفط - الطاقة الشمسية - طاقة الرياح - الخشب

متجدِّد	غير متجدِّد
الخشب	النفط
....	....
....	....
....	....
....	....

اختبر نفسك

أ ضع علامة (✓) أو (✗):

1. يُعتبر الفحم النباتي من الوقود الحفري. ( )
2. ركوب الدرَّاجة للتنقل بدلًا من السيارة من وسائل الحفاظ على الوقود الحفري. ( )
3. يجب ترشيد الوقود الحفري؛ لأنه طاقة متجددة. ( )
4. يحترق الوقود في محطات الطاقة لإنتاج الكهرباء. ( )

ب أكمل العبارات التالية:

1. ترشيد استهلاك الكهرباء يساعد على .... استهلاك الوقود الحفري.
2. المصادر المتجددة هي التي تتجدد بعد وقت قصير من استهلاكها، مثل .... و..................
3. من أنواع الوقود المتجدِّد .... و.................. بينما من أنواع الوقود غير المتجدِّد .... و..................

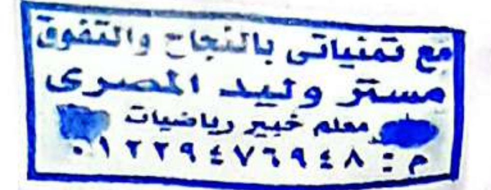
حدِّد الخطأ في الجملة التالية، واذكر السبب:

(الوقود الحفري من أفضل خيارات الطاقة التي يمكن استخدامها).

....







سجل الأدلة كعالم نشاط (15)

الوقود والرحلات على الطريق:

- تعلمنا كيفية استخدام مختلف أنواع الوقود، وعرفنا أن معظم وسائل النقل تعمل بالوقود، حيث إن الوقود يمد وسائل النقل بالطاقة اللازمة لتحرُّكها.

كيف يمكنك أن تصف وسائل النقل والوقود؟

....

- انظر إلى سؤال «هل تستطيع الشرح؟» في بداية الدرس.

ما مصدر الوقود الذي نستخدمه كل يوم؟



الفرض

- الوقود الحفري يُعتبر من أكثر أنواع الوقود استخدامًا في حياتنا اليومية، وهو من الموارد غير المتجدِّدة؛ لأن معدَّل استهلاكه أسرع بكثير من معدل تكوُّنه.

الدليل

- يستغرق تكوُّن الوقود الحفري ملايين السنين، ونستهلك كميات كبيرة من الوقود الحفري بصورة أسرع بكثير من معـدل تكوينه، ونستخدمه في السيـارات، وتوليد الكهرباء التي تعمل على تشغيل العديد من الأجهزة المنزلية والمعدَّات.

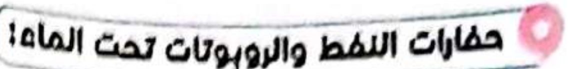
التفسير العلمي

- الوقود الحفري: هو الوقود الناتج عند تعرض بعض الكائنات الحية المتحللة منذ ملايين السنين للضغط والحرارة، ومن أنواعه: الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي.
- يستغرق تكوُّن الوقود الحفري ملايين السنين، ونستهلك منه كميات كبيرة بصورة أسرع بكثير مما يمكن معها تعويضه؛ ولهذا السبب يُصنَّف الوقود الحفري بأنه من الموارد غير المتجدِّدة.
- نستخدم الوقود الحفري في وسائل المواصلات، وتدفئة وتبريد منازلنا، ولتزويدنا بالكهرباء ونظرًا لأهمية الكهرباء في حياتنا يجب ترشيد استهلاكها؛ مما يؤدي بالتالي إلى ترشيد استهلاك الوقود الحفري.

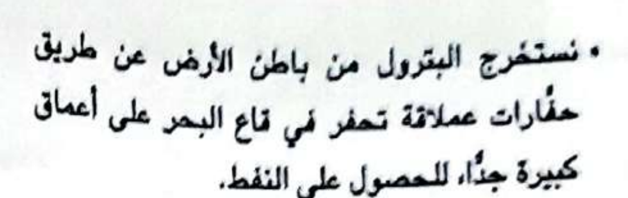




حل كعالم نشاط (16)



حفارات النفط والروبوتات تحت الماء!





• نستخرج البترول من باطن الأرض عن طريق حفّارات عملاقة تحفر في قاع البحر على أعماق كبيرة جدًّا، للحصول على النفط.



• وجد الإنسان صعوبة في الوصول إلى قاع البحر لأخذ عينات من قاع البحار والمحيطات واستكشاف أماكن النفط؛ لذلك اتجه العلماء إلى تطوير ما يسمى بالروبوتات التي تعمل عن طريق التحكم عن بُعد لتوفير هذه المعلومات بدلًا من الإنسان.



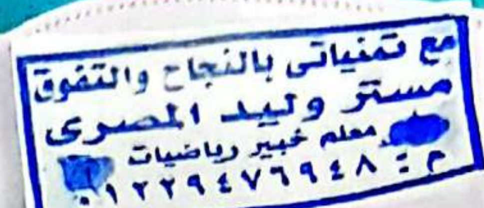
• الروبوتات: هي آلات ميكانيكية قادرة على القيام بأعمال مبرمَجة سابقًا؛ إما بإشارة مباشرة من الإنسان، أو بإشارة من برامج حاسوبية، ومن ثم فهي تُستخدم للتحقق من أنابيب النفط ورءوس الآبار أو كامل البنية التحتية الخاصة بالحقول.

○ في رأيك، هل دور هذه الروبوتات مهم؟

....

....

ملخص المفهوم عن الوقود



- نحتاج إلى الوقود يوميًا، فهو مصدر مهم للطاقة.

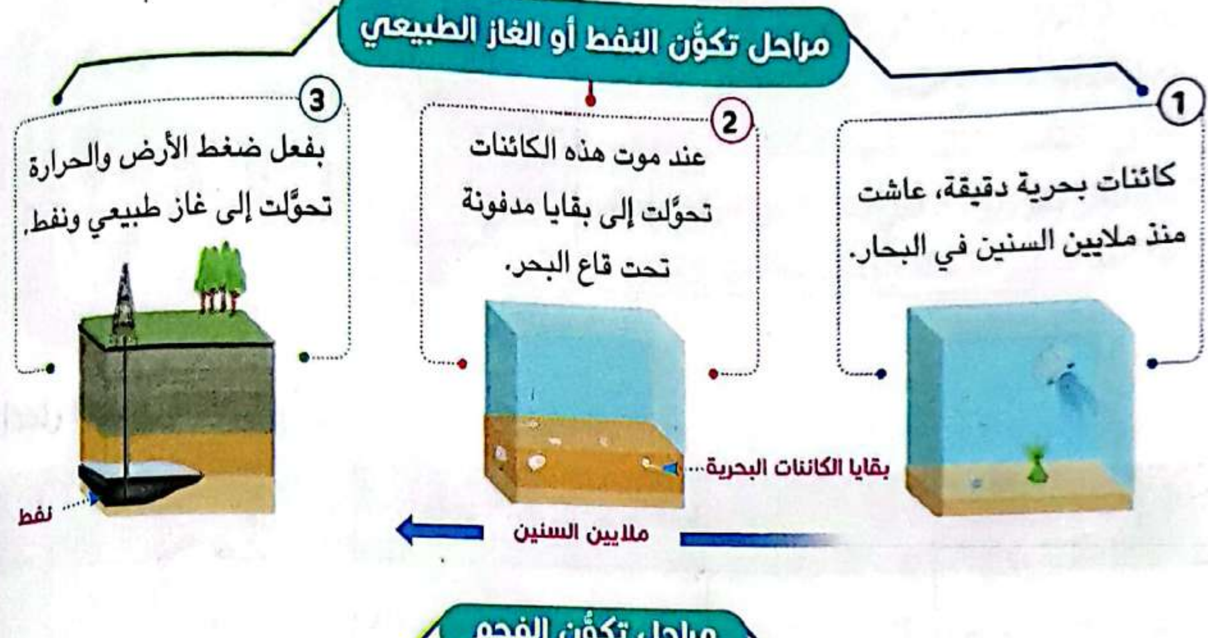
○ **من أنواع الوقود:**

الوقود الحيوي (وقود متجدد) ← هو الوقود الذي ينتج من الكائنات الحية التي يمكن زراعتها.

- **أمثلة:** الخشب والوقود الحيوي السائل.

الوقود الحفري (وقود غير متجدد) ← يَنتج عند تعرُّض بعض بقايا الكائنات الحية المتحللة للضغط والحرارة في باطن الأرض منذ ملايين السنين.

- **أمثلة:** النفط والفحم.





مصادر الطاقة المتجددة: هي مصادر من مواد طبيعية تتجدَّد بعد وقت قصير من الاستخدام.

مصادر الطاقة غير المتجددة: هي مصادر من مواد طبيعية، تُستهلك بمعدل أسرع من إمكانية تجدُّدها.

- النفط والماء بالرغم من اختلافهما الكيميائي، إلا أنهما يستخدمان لتوليد الطاقة.
- يُعتبر النفط مصدرًا غير متجدِّد، بينما يُعتبر الماء مصدرًا متجدِّدًا.
- الكهرباء مهمة جدًّا لحياتنا، ولكن يجب ترشيد استهلاكها باستخدام بدائل أخرى تعمل بدون كهرباء كلما أمكن ذلك.
- مصدر الطاقة الأكثر استخدامًا في محطات الطاقة لتوليد الكهرباء هو الوقود الحفري.



- مراحل انتقال الطاقة من الوقود الحفري إلى جهاز في منزلنا يعمل بالكهرباء:



أضرار تلوث الهواء:

تتسبب عوادم السيارات والمصانع في تهيج العيون والرئة؛ نظرًا لما وجده الباحثون الطبيون من جسيمات صغيرة جدًا ملوثة تملأ هذه العوادم؛ وتدخل أثناء التنفس إلى الرئتين، فتتسبب في تهيج الرئتين، وتلف أنسجة الجهاز التنفسي.

الأمطار الحمضية: هي الأمطار التي تكون مياهها متحدة مع بعض الغازات الموجودة في الهواء، (مثل ثاني أكسيد الكربون) مكونة أحماضًا، (مثل حمض الكربونيك).

الاحتباس الحراري: هو عدم قدرة الأرض على التخلص من الحرارة الزائدة، بسبب زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون.

• الفرق بين الوقود الحفري، ومصادر الطاقة المتجدِّدة:

الوقود الحفري	مصادر الطاقة المتجدِّدة
• يتسبب حرق الوقود الحفري في إطلاق غازات ضارة تؤدي إلى: - تلوث الهواء. - التغير المناخي أو الاحتباس الحراري (حبس الحرارة داخل الغلاف الجوي).	• لا تتسبب في ارتفاع درجة حرارة الكوكب. • تساعد على الحفاظ على الوقود الحفري. • لا تنفد؛ أي تتجدد في وقت قصير من استخدامها.
• غير مُكلِّف كما في استخدام مصادر الطاقة المتجدِّدة.	• مُكلِّف أكثر من الوقود الحفري.
• أمثلة: الفحم – النفط – الغاز الطبيعي	• أمثلة: الرياح – الشمس – الماء

وسائل ترشيد استهلاك الوقود الحفري:

1. ركوب الدرَّاجة بدلًا من السيارة كلما أمكن.
2. ترشيد استهلاك الكهرباء عن طريق (إغلاق الأنوار عند الخروج من الغرفة – فصل الكهرباء عن أي جهاز في حالة عدم استخدامه – محاولة استبدال أي جهاز يعمل بالكهرباء بأي بديل آخر كلما أمكن)
3. استبدال الوقود الحفري بمصادر الطاقة المتجدِّدة، كالطاقة الشمسية والمياه والرياح بقدر الإمكان.

تدريبات سلاح التلميذ

1 ضع علامة (✓) أو (✗) أمام ما يناسب كل عبارة:

1 - السيارة من الممكن أن تتحرك بسهولة بدون وقود. ( )
2 - يمكن أن نستخدم النباتات كوقود. ( )
3 - يمكننا استخدام الفحم كوقود في بعض وسائل المواصلات. ( )
4 - جميع الطاقات على الأرض مصدرها الرئيسي الوقود الحفري. ( )
5 - استخدام الدراجات بدلًا من السيارات للتنقل لا يوفر في استهلاك الوقود. ( )
6 - يُعد الوقود الحفري من مصادر الطاقة المتجدِّدة. ( )
7 - لا يمكننا الحصول على وقود حيوي سائل. ( )
8 - من أضرار حرق الوقود الحفري زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون. ( )
9 - الفحم والنفط تكونا من بقايا نفس الكائنات الحية. ( )
10 - يمكننا ترشيد استهلاك الوقود الحفري عن طريق ترشيد استهلاك الكهرباء. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

1 - معظم محطات الطاقة المنتجة للكهرباء تعمل باستخدام:
أ الوقود الحفري ب الوقود الحيوي ج الطاقة الشمسية د الرياح

2 - جميع ما يلي يُعتبر من مصادر الطاقة المتجدِّدة، ما عدا:
أ الخشب ب الفحم ج الرياح د الماء

3 - يمكننا تصنيع الوقود الحيوي من:
أ النفط ب الغاز الطبيعي ج النباتات د الزجاج

4 - المصدر الأساسي لأي نوع من أنواع الوقود هو:
أ الفحم ب الغاز الطبيعي ج الشمس د الرياح

5 - نستطيع إنتاج الكهرباء في محطات الطاقة بموارد غير ملوثة للبيئة، مثل:
أ الفحم ب الرياح ج البنزين د الغاز الطبيعي

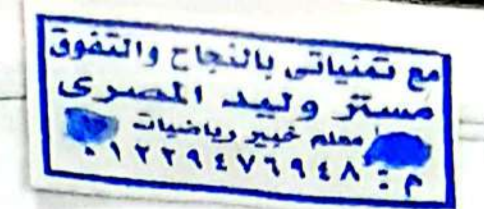
6 - يجب ترشيد استهلاك الوقود الحفري؛ نظرًا لجميع الأسباب الآتية، ما عدا:
أ لأنه يلوث البيئة ب لأنه من الموارد غير المتجدِّدة
ج لأنه مصدر معظم الوقود اليومي د لأنه من الموارد المتجددة

7 - يعتبر الفحم من أنواع الوقود:
أ الحيوي ب الحفري ج المتجدِّد د السائل

8 - أصل تكوُّن النفط هو:
أ بقايا الديناصورات ب بقايا النباتات
ج كائنات بحرية دقيقة د الخشب

9 - الماء مورد .... لأنه يمكن تعويض ما يُستهلك منه في وقت قصير.
أ متجدِّد ب ملوث للبيئة ج غير متجدِّد د قابل للنفاد

10 - إذا أردنا استخدام نوع وقود من مورد متجدِّد يمكننا استخدام:
أ النفط ب الفحم ج الغاز الطبيعي د الوقود الحيوي



3 أكمل الجمل الآتية:

1 - يتسبب حرق الوقود الحفري في .... لذلك يجب التقليل من استخدامه.

2 - يتسبب .... الذي يحدث نتيجة زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في ارتفاع درجة حرارة الأرض.

3 - من أنواع الوقود الحفري .... و ....

4 - تحتاج السيارات إلى .... لإمدادها بالطاقة.

5 - تؤدي .... الناتجة عن زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون إلى تدمير المباني.

6 - تتحول بقايا النباتات إلى فحم بفعل .... و .... في باطن الأرض.

7 - يُعتبر النفط نوعًا من الوقود .... بينما يُعتبر الخشب نوعًا من الوقود ....

8 - مصادر الطاقة .... هي المواد الطبيعية التي تُستهلك بمعدل أسرع من إمكانية تجدُّدها.

9 - الوقود الذي ينتج من الكائنات الحية التي يمكن زراعتها يسمى الوقود ....

10 - النفط يُعد من الموارد غير المتجدِّدة؛ لأنه يُستهلك بمعدل .... من إمكانية تجدُّده.

4 صل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

1 -

(أ)	(ب)
1 - النفط	أ ( ) مصدر طاقة متجدِّد
2 - الطاقة الشمسية	ب ( ) مصدر طاقة غير متجدِّد
	ج ( ) مصدر طاقة أصل تكوينه بقايا النباتات

2 -

(أ)	(ب)
1 - الطاقة المتجدِّدة	أ ( ) قابلة للنفاد في أي وقت
2 - الطاقة غير المتجدِّدة	ب ( ) لا نستخدمها في حياتنا
	ج ( ) يمكن تعويض المستهلك منها بسهولة

3 -

(أ)	(ب)
1 - الفحم	أ ( ) أصل تكوينه بقايا الكائنات البحرية الدقيقة
2 - الرياح	ب ( ) أصل تكوينه بقايا النباتات المتحللة
	ج ( ) مصدر متجدِّد للطاقة

4 -

(أ)	(ب)
1 - الوقود الحيوي	أ ( ) تُغير طبيعة التربة وتدمر المباني
2 - الأمطار الحمضية	ب ( ) من أمثلته الخشب
	ج ( ) من أمثلته الطاقة الشمسية

5 -

(أ)	(ب)
1 - النفط	1 ( ) من أنواع الوقود الحيوي السائل
2 - الفحم	ب ( ) من أنواع الوقود الحفري السائل
	ج ( ) من أنواع الوقود الحفري الصلب

5 أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - يعتبر كل من الفحم والغاز الطبيعي والخشب من أمثلة الوقود.

أ أيها مصدر متجدِّد؟ وأيها مصدر غير متجدِّد؟

....

ب أيها حفري؟ وأيها حيوي؟

....

2 - شركة كهرباء تريد أن تجعل كل إنتاجها من الكهرباء عن طريق مصادر طاقة صديقة للبيئة، والدائرة المجزَّأة التي أمامك تُعبر عن مصادر الطاقة المستخدمة.

رياح %25 | الماء %25 | النفط %50

أ هل استخدمت شركة الكهرباء المصادر الصديقة للبيئة فقط؟ ولماذا؟

....

ب هل حققت شركة الكهرباء الهدف الذي كانت تسعى إليه؟ ولماذا؟

....

3 - يُعتبر الفحم من الوقود الحفري. ممَّ تكوَّن الفحم؟

....

4 - رتِّب المراحل التالية للحصول على الكهرباء المستخدمة في منازلنا:

أ تُنقل الكهرباء عبر الأسلاك لتصل إلى المنازل. ◯

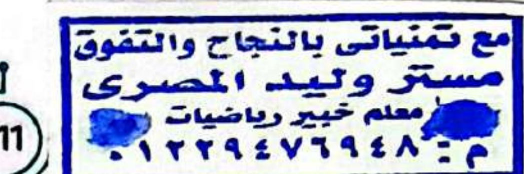
ب تستخدم الطاقة الحرارية في تسخين الماء ليتكوَّن البخار اللازم لتحريك التوربينات. ◯

ج ينقل الفحم والغاز الطبيعي إلى محطات توليد الطاقة. ◯

د يحرِّك البخار التوربينات ويجعلها تدور. ◯

هـ يتم حرق الفحم والغاز الطبيعي لإنتاج الطاقة الحرارية اللازمة. ◯

و تُستخدم طاقة التوربينات في تشغيل المولِّد الذي يحوِّل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربية. ◯





5 - صنِّف مصادر الطاقة التالية إلى مصادر متجدِّدة، وغير متجدِّدة:

فحم - خشب - طاقة شمسية - بنزين - غاز طبيعي - طاقة الرياح - الماء - النفط

متجدِّد	غير متجدِّد
....	....
....	....
....	....
....	....
....	....

6 - أكمل الجدول التالي:

الوقود	مصدره أو أصل تكوينه	متجدِّد أم غير متجدِّد	حفري أم حيوي
الفحم	....	....	....
الخشب	....	....	....
البنزين	....	....	....
النفط	....	....	....

7 - ما الوقود الذي يستخدم في محطات توليد الطاقة بنسبة كبيرة للحصول على الكهرباء؟

....

6 أجب عما يلي:

1 - اصنع قائمة بالوقود الذي تستخدمه في منزلك، واذكر مصدر كلٍّ منها.

....

2 - اقترح وسائل لترشيد استهلاك الكهرباء.

....

3 - في رأيك، ما الوسائل المناسبة لترشيد استهلاك الوقود الحفري.

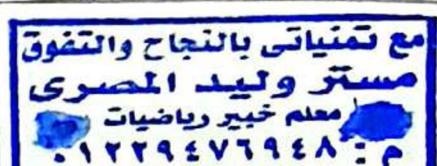
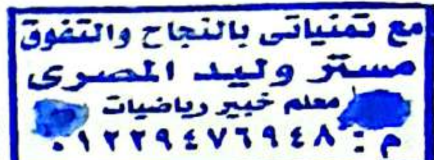
....

4 - اقترح موارد طاقة بديلة للوقود الحفري في توليد الكهرباء في محطات الوقود.

....

5 - اقترح طرقًا لترشيد استهلاك الوقود المتجدِّد.

....



الاختبار الأول

1 - ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

1 يعتبر الماء من الموارد التي يمكن تعويض ما يُستهلك منها في وقت قصير. ( )
2 من أنواع الوقود الحيوي النفط. ( )
3 ترشيد استهلاك الكهرباء يُؤدي إلى توفير الوقود الحفري. ( )
4 الاحتباس الحراري يتسبب في تدمير المباني وتغير حمضية التربة. ( )

2 - اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 يختلف النفط عن الفحم في أن ....

أ الفحم حفري، لكن النفط حيوي.
ب النفط متجدِّد، لكن الفحم غير متجدِّد.
ج النفط يستخدمه الإنسان، لكن الفحم غير مستخدم.
د أصل تكوين النفط هو كائنات بحرية دقيقة، لكن الفحم بقايا نباتات.

2 إذا أردنا توفير الوقود الحفري يمكننا:

أ استبدال السيارة بالدراجات إن أمكن.
ب عدم إطفاء أنوار الغرفة في حالة خروجنا منها.
ج استخدام الفحم بدلًا من الخشب في أغراض التدفئة.
د استخدام البنزين بدلًا من الخشب كوقود.

3 من أسباب تحرُّك وسائل النقل على الطريق هو إمدادها بـ:

أ الماء ب الغذاء ج الوقود د الملابس

3 - أكمل الجمل التالية:

1 يستخدم الوقود .... في معظم محطات الطاقة؛ لإنتاج الكهرباء.
2 ينتج عن زيادة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو .... و..................
3 يتسبب حرق الوقود الحفري في .... الهواء.

4 - صل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

(أ)	(ب)
1 الفحم النباتي	أ ( ) وقود حفري
2 النفط	ب ( ) نستخلصه من الفحم
	ج ( ) وقود حيوي

5 - أجب عن الأسئلة الآتية:

1 يعتبر كل من الفحم والغاز الطبيعي والخشب من أمثلة الوقود.
ما الفرق بينها؟ وما فوائد وأضرار استخدام كلٍ منها؟

2 نستطيع الحصول على الطاقة المتجددة باستخدام الوقود الحفري. ما الخطأ في هذه العبارة؟ ولماذا؟

6 - اقترح وسائل لترشيد الكهرباء.









الاختبار الثاني

1 - ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

1 يستمد الوقود الحفري طاقته من الرياح. ( )

2 جميع بقايا الكائنات الحية تتحول إلى نفط. ( )

3 نستطيع توليد الكهرباء بمصادر وقود أخرى غير الوقود الحفري. ( )

4 الطاقة المتجددة هي الطاقة التي يمكن تعويض ما نستهلكه منها في وقت قصير. ( )

2 - اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 أصل تكوُّن النفط هو ....

أ بقايا الديناصورات ب بقايا النباتات

ج كائنات بحرية دقيقة د الخشب

2 الماء مورد .... ؛ لأنه يمكن تعويض ما يُستهلك منه في وقت قصير.

أ قابل للنفاد ب غير متجدد ج ملوث للبيئة د متجدد

3 تسبب .... في تآكل المباني وإذابة الصخور.

أ الاحتباس الحراري ب إنتاج الكهرباء ج الأمطار الحمضية د الطاقة الشمسية

3 - أكمل الجمل التالية:

1 عند حرق الوقود الحفري في محطات الطاقة لتوليد الكهرباء ينتج طاقة .... تساعد على تكوُّن البخار اللازم لتحريك التوربينات.

2 من أسباب تكوُّن الفحم في باطن الأرض تعرُّض النباتات المتحللة لـ .... و..............

3 إذا أردنا استخدام نوع وقود من مورد متجدِّد يمكننا استخدام ....

4 - صل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

(أ)	(ب)
1 الدرَّاجة	أ ( ) تحتاج إلى وقود
2 السيارة	ب ( ) تستخدم في التدفئة
	ج ( ) لا تحتاج إلى الوقود

5 - أجب عن الأسئلة الآتية:

1 يعتبر الفحم من مصادر الطاقة غير المتجدِّدة. اشرح هذه العبارة.

2 تتجه الدول الآن إلى ترشيد الاستهلاك في الوقود الحفري في حياتنا اليومية.

ما هي الموارد البديلة المناسبة التي يمكن أن نتوسَّع في استخدامها لترشيد استهلاك الوقود الحفري؟

6 - ما أهمية استخدامنا لمصادر الطاقة المتجدِّدة؟



اختبارات تراكمية

على الطاقة والتصادم والمفهوم الأول والثاني

15

مجاب عنها بنهاية الكتاب

الاختبار الأول

1 - ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

1 يمكن استخدام الألواح الشمسية في حالة عدم وجود بطاريات أو شاحن في لعب الأطفال. ( )

2 الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكنها تتحول من صورة إلى أخرى. ( )

3 لا يتسبب حرق الوقود الحفري في زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون. ( )

4 في لعبة البولينج تصطدم الكرة بالزجاجات فتسبب اهتزازها أو سقوطها. ( )

2 - اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 الدرّاجة البخارية التي تتحرك بنفس سرعة السيارة تمتلك طاقة حركة ....

أ أكبر من طاقة حركة السيارة　　ب أقل من طاقة حركة السيارة

ج مساوية لطاقة حركة السيارة　　د لا تمتلك طاقة حركة

2 كل مما يلي من الطاقات الناتجة عند تشغيل مجفف الشعر، ما عدا:

أ طاقة حركية　　ب طاقة صوتية　　ج طاقة حرارية　　د طاقة كيميائية

3 من أمثلة الوقود الحفري:

أ الغاز الطبيعي　　ب الخشب　　ج الفحم النباتي　　د العشب

3 - أكمل الجمل التالية:

1 عند وقوع حادثة تنتفخ .... لإنقاص سرعة تحرك السائق للأمام.

2 الطاقة .... هي الطاقة الواردة من الشمس وتستخدم في إنتاج الكهرباء.

3 يمكن تحويل بعض النباتات إلى وقود ....

4 - صل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

(أ)	(ب)
1 الطاقة المهدرة	أ ( ) الطاقة التي يمكن تعويض المستهلك منها مرة أخرى
2 الطاقة المتجددة	ب ( ) الطاقة الصوتية التي تنتجها الغسالة الكهربية
	ج ( ) الطاقة التي تكون قابلة للنفاد مع استهلاكها

5 - أجب عن الأسئلة الآتية:

1 وضح اسم التكنولوجيا المستخدمة لتحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء.

2 أرادت هبة الحصول على وقود لطهي الطعام ويكون أقل ضررًا على البيئة.

توقع نوع الوقود الذي يمكن أن تستخدمه.

6 - اذكر وجه التشابه بين الغذاء والوقود والبطاريات.





الاختبار الثاني

1 - ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

1 الطاقة الداخلة عند تشغيل أي جهاز هي الطاقة الناتجة. ( )

2 إذا ضربت الكرة بالمضرب يحدث تصادم وانتقال للطاقة. ( )

3 الوقود الناتج عن تحلل بقايا النباتات والحيوانات يعتبر وقودًا حفريًا. ( )

4 الأمطار الحمضية مفيدة للتربة. ( )

2 - اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 يجب استخدام حزام الأمان لمنع التحرك ....

أ للأمام أثناء حركة السيارة المفاجئة — ب للخلف أثناء حركة السيارة المفاجئة

ج للأمام أثناء التوقف المفاجئ للسيارة — د للخلف أثناء التوقف المفاجئ للسيارة

2 من أمثلة الوقود الحيوي:

أ الخشب — ب البنزين — ج النفط — د الغاز الطبيعي

3 كل مما يلي يحتاج إلى استخدام وقود ليعمل ما عدا:

أ تشغيل المركبات البحرية — ب تشغيل القطارات — ج تشغيل الأفران الكهربية — د حركة كرة

3 - أكمل الجمل التالية:

1 تتحول الطاقة .... في غلايات المياه الكهربية إلى طاقة حرارية.

2 عند تصادم حافلة مع سيارة فإن .... تسبب ضررًا أكبر لـ ....

3 الوقود الذي ينتج من بقايا الكائنات الحية المتحللة هو وقود ....

4 - صل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

(أ)	(ب)
1 الطاقة المتجددة	أ ( ) يحدث بسبب زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون
2 الاحتباس الحراري	ب ( ) الطاقة الكهربية المولدة من المياه
	ج ( ) من أمثلتها الفحم

5 - أكمل المخططات التالية:

1 الموقد الشمسي يحول [الطاقة الشمسية] إلى ← [..........]

2 الخلاط الكهربي يحول [..........] إلى ← [الطاقة الحركية]

6 - يجب ترشيد استهلاك الوقود الحفري؛ لأنه قابل للنفاد. برأيك، ما الوسائل المناسبة لترشيد استهلاكه؟



الاختبار الثالث

1 - ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

1 الهواء الملوث لا يؤذي الكائنات الحية ولا يسبب أي أضرار. ( )

2 من أضرار حرق الوقود الحفري حدوث الاحتباس الحراري. ( )

3 عند اصطدام سيارة بدراجة يحدث ضرر أكبر للدراجة لزيادة كتلتها. ( )

4 الطاقة الداخلة على أي جهاز تكون هي الطاقة الناتجة. ( )

2 - اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 تعتبر .... مصدر معظم الطاقات المستخدمة على الأرض.

أ الأرض　ب الشمس　ج النجوم　د القمر

2 أي مما يلي يعتبر نوع وقود متجدد؟:

أ النفط　ب الفحم　ج الغاز الطبيعي　د الخشب

3 معظم محطات الطاقة المنتجة للكهرباء تعمل باستخدام:

أ الوقود الحفري　ب الوقود الحيوي　ج الطاقة الشمسية　د الرياح

3 - أكمل الجمل التالية:

1 تتحول بقايا النباتات إلى فحم بفعل .... و.............. الذي تعرضت لها في باطن الأرض.

2 عند ارتطام كرة فولاذية بجدران مبنى تنتقل .... من الكرة إلى المبنى.

3 الطاقة لا .... ولا تستحدث من عدم، ولكن تتحول من صورة إلى أخرى.

4 - صل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

(أ)	(ب)
1 الفحم	أ ( ) تكوَّن من بقايا الكائنات البحرية الدقيقة
2 الطاقة المتجددة	ب ( ) من أمثلة الوقود الحفري
	ج ( ) لا تنفد مع استهلاكنا لها

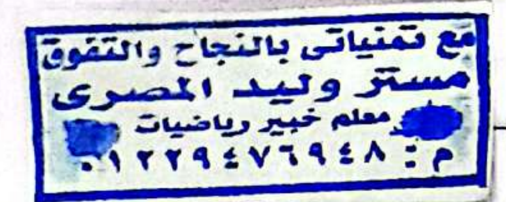
5 - أجب عن الأسئلة الآتية:

أثناء قيادة هاني لسيارته بسرعة 100 كم/س اصطدم بشدة بسيارة علي التي كانت تسير بسرعة 120 كم/ساعة، وكان للسيارتين نفس الكتلة تقريبًا، فانتفخت الوسائد الهوائية لكليهما، ونجا هاني وعلي من الحادث، ولكن تضررت سيارتاهما بشدة:

1 ما سبب نجاة هاني وعلي من الحادث؟

2 ما السيارة التي تمتلك طاقة حركة أكبر؟

6 - يتشابه كل من الفحم والنفط في أنهما وقود حفري، ولكن في أي شيء يختلفان؟





المفهوم 3.3

مصادر الطاقة المتجدِّدة

أهداف المفهوم

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

1. يطبِّق أفكارًا علمية لتصميم أجهزة تحوِّل الطاقة من صورة إلى أخرى، واختبارها وتحسينها.
2. يشرح استخدام مصادر الطاقة المتجدِّدة في توليد الكهرباء.
3. يطوِّر النماذج بناءً على الملاحظات والأدلة بأن الطاقة تنتقل من مكان إلى آخر.



مصطلحات المفهوم

1. **الحرارة.**
2. **التوربين.**
3. **الضوء.**
4. **الطواحين المائية.**
5. **الطاقة الشمسية.**
6. **الإشعاع.**
7. **طواحين الهواء.**

الدرس الأول

هل تستطيع الشرح؟ نشاط (1)

• تعلمنا فيما سبق مصادر الطاقة المتجددة، ومن أهمها الطاقة الشمسية التي تم الاستفادة منها في الحصول على الطاقات المختلفة.

مثل: الطاقة الكهربية، والحرارية، والضوئية.

وسنلاحظ في الصورة التالية كيفية استخدام ألواح الطاقة الشمسية لإنارة مصابيح الشوارع في طرق المدينة.



أعمدة إضاءة تعمل بالطاقة الشمسية

ما الطرق المختلفة لاستخدام الطاقة المتجدِّدة في توليد الكهرباء؟

• يتم توليد الكهرباء باستخدام مصادر الطاقة المتجدِّدة مثل: الرياح - الماء - الطاقة الشمسية.

• الطاقة المتجدِّدة هي التي لا تفنى مع استهلاكنا (يمكن تعويض ما يتم استهلاكه منها في وقت قصير).

سنتناول هذا المفهوم من خلال النقاط التالية:

1. الطاقة المتجدِّدة ومصادرها.
2. طواحين الماء وطواحين الهواء.
3. الطاقة الشمسية.
4. طاقة الرياح.
5. التوربينات، وكيف نصنعها؟

المهارات الحياتية: أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.

المحور الرابع: التغير والثبات

الوَحدة الرابعة

أسطح مُتحرِّكة



المفاهيم

1. تفتت الصخور وتحرُّكها
2. تغيُّر مظاهر سطح الأرض

مشروع الوحدة:

- القوى التي تشكِّل سطح الأرض (القوى المؤثرة في شكل الأرض).

موجز الوحدة الرابعة

الظاهرة الرئيسيّة للمفهوم: ابدأ

○ وادي نخر - مظاهر السطح في مرحلة التكوين:

- يقوم التلميذ بشرح دور الماء والنباتات في تغيير مظاهر سطح الأرض، كما هو مُوضَّح في صورة الظاهرة الرئيسية لمفهوم الوحدة.
- يجب أن يطرح التلاميذ أسئلةً عن العوامل التي تُساهم في تغيير مظاهر السطح بشكل سريع؛ أي خلال فترة زمنية قصيرة أو خلال فترات زمنية طويلة، مع ذكر اقتراح عن كيفية الحفاظ على البيئة.

نظرة عامة على مشروع الوحدة

○ القوى التي تُشكِّل سطح الأرض:

- يستعين التلميذ بما تعلَّمه عن العوامل البيئية التي تُشكِّل مظاهر السطح بمرور الزمن.

المفاهيم

4.1 تفتت الصخور وتحركها:

- سيتعلَّم التلاميذ: أن المقصود بالتجوية عملية تآكل الصخور وتفتتها إلى قطع صغيرة - تساهم عملية التعرية في انتقال الصخور التي تتفتت إلى قطع صغيرة من مكان إلى آخر، بينما يحدث الترسيب عندما تتوقف حركة هذه الصخور.

4.2 تغير مظاهر سطح الأرض:

- سيتعلَّم التلاميذ: أن الماء والرياح من العوامل التي تساهم في تغيُّر مظاهر سطح الأرض وتضاريسها، وأن تكوُّن طبقات الترسيب وتغيُّر أشكال الصخور يُشير إلى حدوث تغيرات بيئية على مرِّ الزمن.

مشروع الوحدة

○ القوى التي تُشكِّل سطح الأرض:

- في هذا المشروع، يتأمل التلاميذ في كيفية مساهمة قوى البيئة في تغيير التضاريس الأرضية - يقترح التلاميذ الفروض ويتأملون نماذج، مثل كيف أن عوامل التجوية والتعرية لها دور في تكوُّن الوديان، كالوادي الملون في سيناء بمصر، ووادي نخر بعُمان.

ابدأ

حقائق علمية درستها:

- تدور هذه الوحدة حول تغير مظاهر سطح الأرض:
  1. أسباب تكسُّر (تفتُّت) الصخور.
  2. أسباب تكوُّن الصخور وتشكُّلها.
  3. كيف تتكون معالم (تضاريس) سطح الأرض؟
- تختلف مظاهر سطح الأرض (اليابس) من حيث الشكل واللون والملمس، تبعًا للقوى (العوامل البيئية) التي تُشكِّل الصخور بها، مثل الرياح والماء.

لاحظ أمثلة التضاريس المختلفة في الصور التالية:

1 الكثبان الرملية



العامل المسبِّب (القوى المؤثرة): الرياح

كيفية الحدوث: تحرِّك الرياح الكثيرَ من الرمال.

2 شقوق الصخور



العامل المسبِّب (القوى المؤثرة): الماء

كيفية الحدوث: جريان الماء فوق الصخور مسببًا شقوق الصخور.

وفي هذه الوحدة سنتعرَّف:

1. تشقق الصخور وتحرُّكها نتيجة التعرية والتجوية بمرور الزمن، وبالتالي تغير مظاهر سطح الأرض.
2. دور كلٍّ من الماء والرياح في ظهور العديد من التضاريس على الأرض.

وادي نخر: مظاهر السطح في مرحلة التكوين

لاحظ الصور الآتية:

1 الوديان

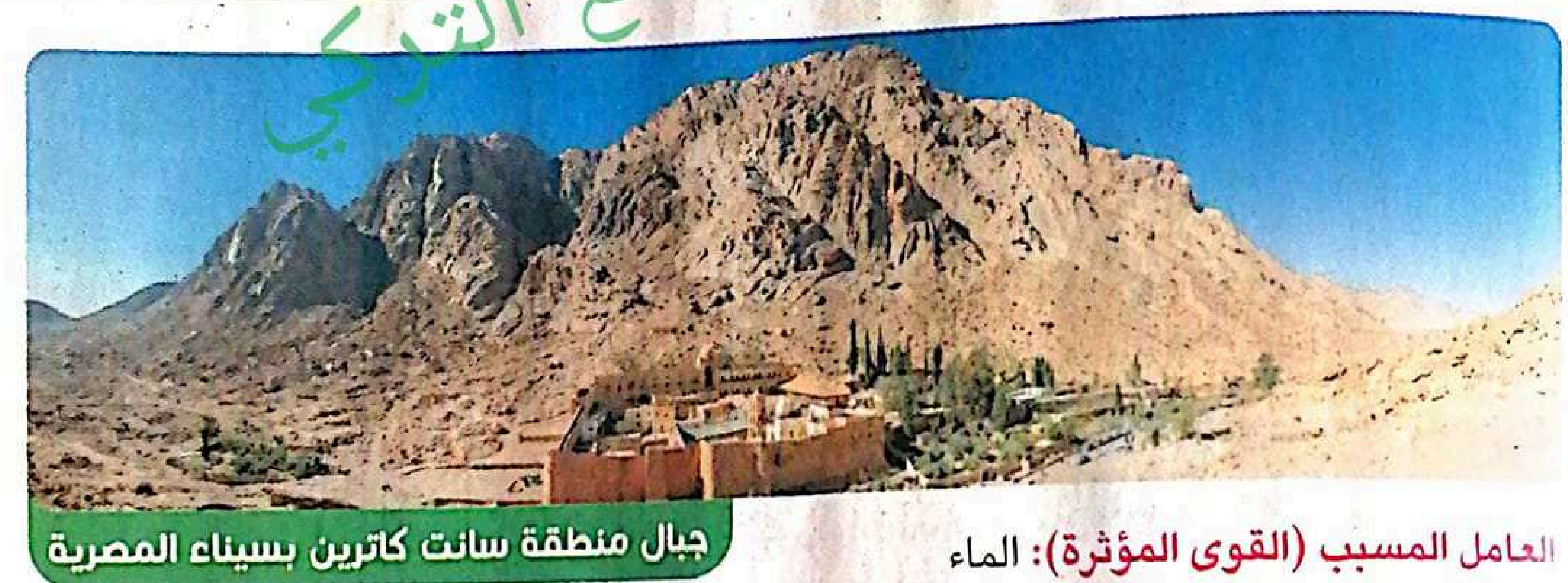


وادي نخر (أخدود كبير في عُمان)

العامل المسبب (القوى المؤثرة): الماء

كيفية الحدوث: اندفاع المياه بقوة نحو الصخور مسببًا تآكلها وتكوُّن منحدرات متموجة وقممًا عالية، مثل **أخدود وادي نخر بعُمان، والوادي الملون بسيناء.**

2 الجبال



جبال منطقة سانت كاترين بسيناء المصرية

العامل المسبب (القوى المؤثرة): الماء

كيفية الحدوث: اندفاع المياه بقوة نحو الصخور مسببًا تآكلها، وتكوُّن منحدرات متموجة وقممًا عالية، مثل **جبل سانت كاترين بسيناء وجبل شمس في عُمان.**

وسنقوم بالإجابة عن الأسئلة الآتية في هذه الوحدة؛ لنتعرَّف تغير مظاهر سطح الأرض:

- كيف يقوم كل من الرياح، والماء، والغطاء النباتي بنحت مظاهر السطح؟
- ما العوامل التي تؤثر في سرعة تغيُّر مظاهر السطح؟
- كيف تنعكس التغيرات في مظاهر السطح على طبقات الصخور والحفريات؟
- كيف يستطيع الإنسان حماية نفسه والبيئة من تأثير تغير مظاهر السطح؟



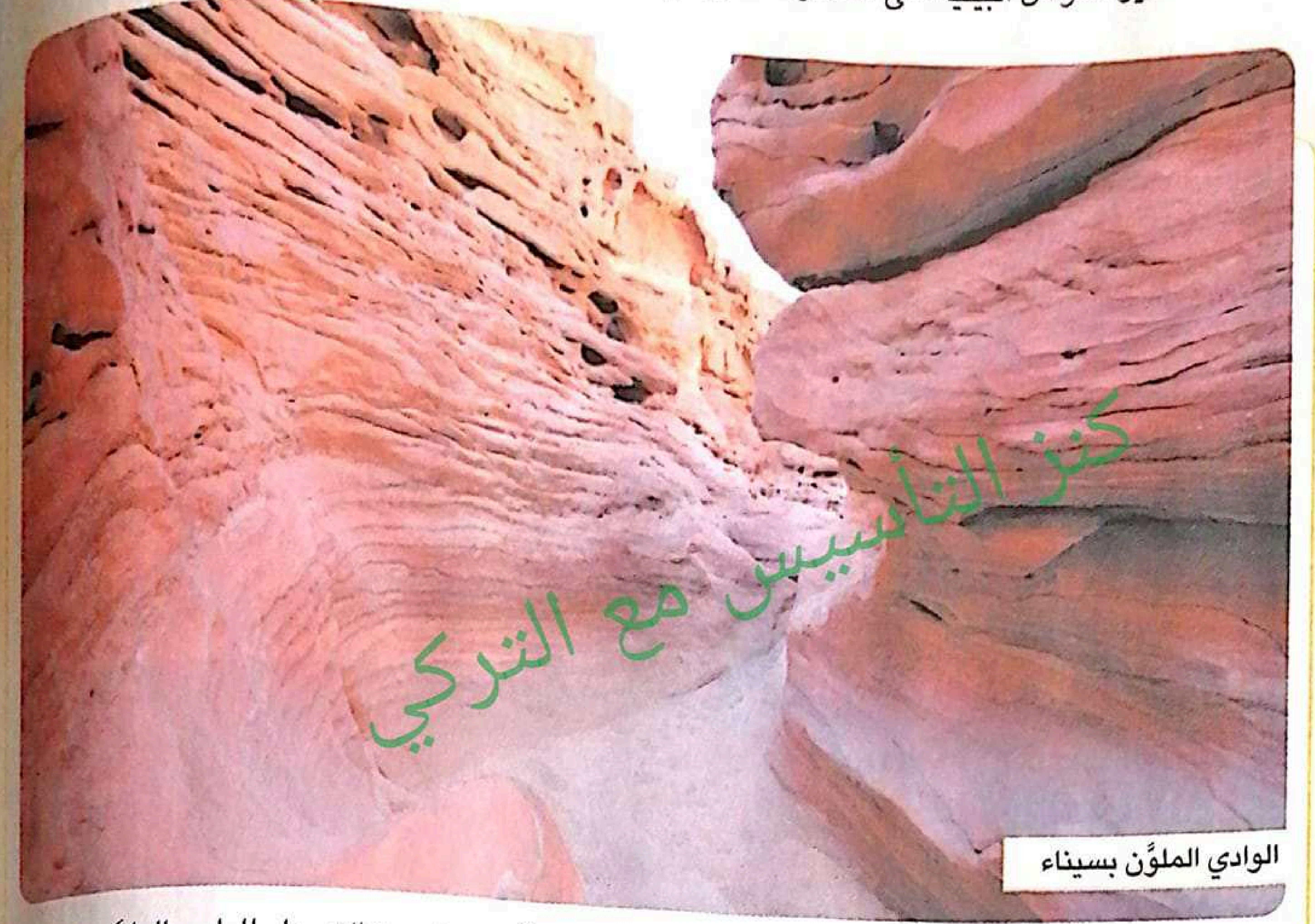
نظرة عامة على مشروع الوحدة



حل المشكلات كعالم

مشروع الوحدة: القوى التي تشكل سطح الأرض

• **المشكلة:** تأثير العوامل البيئية على مظاهر السطح في الوادي الملوَّن بسيناء، بمرور الزمن.



الوادي الملوَّن بسيناء

• عند ملاحظة الصورة ستجد أن هناك جوانب قليلة الانحدار وأخرى شديدة الانحدار للوادي الملوَّن بسيناء.

• تكوَّن الوادي الملوَّن بسيناء نتيجة تعرُّضه لعوامل التعرية والتجوية والعوامل الأخرى التي تشكل سطح الأرض لسنوات طويلة، مثل طريقة تكون وادي نخر بعُمان.

• اطرح بعض الأسئلة لتتعرَّف التغيرات التي تحدث لسطح الأرض؛ وذلك لتصميم نموذج لشرح تأثير العوامل البيئية المختلفة على مظاهر السطح في الوادي الملون بسيناء، بمرور الزمن.

• **أمثلة للأسئلة التي يمكن طرحها:**
  • ما القوى البيئية التي شكَّلت مظاهر سطح الوادي الملوَّن بمرور الزمن؟
  • ما أثر التجوية والتعرية في تكوين الوادي الملوَّن؟

سيتم تنفيذ هذا المشروع في نهاية دراستك للوحدة الرابعة.

المهارات الحياتية: أستطيع تحديد المشكلات.

المفهوم
4.1

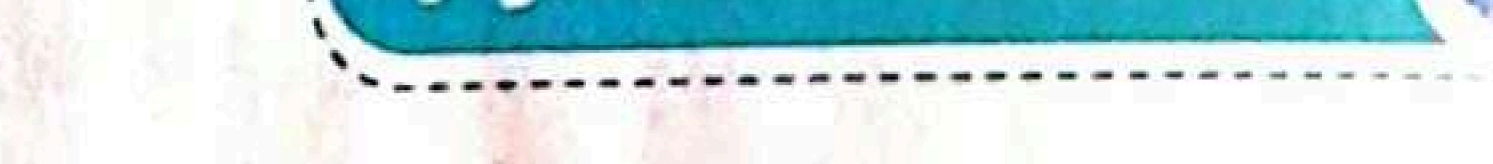
تفتت الصخور وتحرُّكها

أهداف المفهوم

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

1. يشرح دور الماء والرياح والحرارة في عمليات التجوية والتعرية والترسيب.
2. يقدّم أدلة على أن التجوية الميكانيكية والكيميائية تُغير سطح الأرض بمرور الوقت.

مصطلحات المفهوم



1. الهواء
2. الحرارة
3. التجوية
4. التجوية الميكانيكية
5. الرواسب
6. الترسيب
7. التربة
8. التعرية
9. الماء
10. التجوية الكيميائية



تساءل

الدرس الأول



هل تستطيع الشرح؟ نشاط (1)

• يتغير شكل سطح الأرض باستمرار بمرور الزمن، وذلك بسبب عدة عوامل، كالماء والرياح وعوامل الطقس الأخرى، التي تقوم بتحريك المواد إلى أماكن مختلفة، فمثلًا:



1 **المياه**
تغير مظاهر السطح عند جريانها.



2 **الرياح:** تحرِّك التربةَ من مكان إلى آخر، ويمكنها تفتيت الصخور.

كيف يتسبب كل من الماء والرياح وعوامل الطقس الأخرى في تغيير سطح الأرض؟

....

....

....

○ سنتناول هذا المفهوم من خلال النقاط التالية:

1. تأثير المياه على السطح، مثل اختفاء القلاع الرملية.
2. ما المقصود بعملية التجوية؟ وما أنواعها؟ وما أسبابها؟
3. ما المقصود بعملية التعرية؟
4. عملية الترسيب التي تنتج عند تعرض الصخور للتجوية والتعرية.

المهارات الحياتية: أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكَّد منها بعد.



نشاط (2)

اختفاء القلاع الرملية

- توجد عدة عوامل مثل الماء والرياح تؤدي إلى تحريك الرمال (الصخور المتفتتة) من مكانها، وهذا ما يُسمى بعملية التعرية الطبيعية.
- ما التعرية؟ وكيف تتحرك الرمال من مكانها بواسطة الماء أو الرياح؟ تأمل الأمثلة التالية:

الأمثلة	نفس اليوم	في اليوم التالي
مثال1	• ذهب سامي إلى شاطئ الإسكندرية، وأثناء سيره على الرمال ترك أثر قدميه.	• اختفى أثر قدميه بسبب اندفاع مياه الأمواج على الرمال وتحريكها بعيدًا.
مثال2	• قام لؤي ببناء قلعة رملية على الشاطئ هو وصديقه.	• اختفت القلعة الرملية؛ لأن أمواج البحر تسببت في تحرك الرمال من مكانها.

- لاحظنا في الأمثلة السابقة أن الماء تسبب في تغير مظاهر السطح وجرف الرمال وتحريكها بعيدًا، مثل قيام الأمواج بتحريك (تعرية) رمال الشاطئ إلى أماكن مختلفة.

فكّر في تأثير العوامل المختلفة على الصخور والرواسب؛ والتي أدت إلى تحريكها بعيدًا.
اكتب ثلاثة أسئلة لديك.

مثال: ① **كيف تقوم الأمواج بتحريك الرمال إلى أماكن مختلفة؟**

② .... ؟

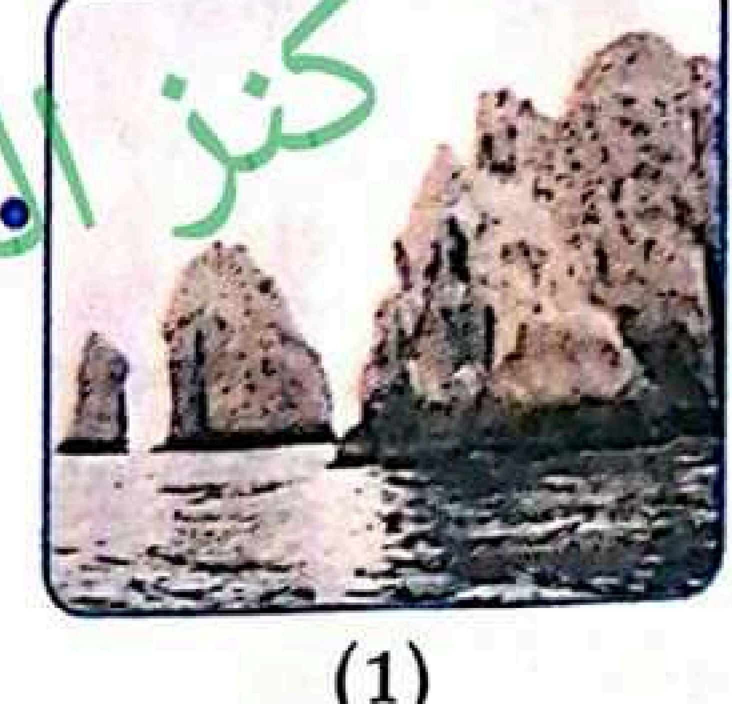
③ .... ؟

لاحظ كعالم نشاط (3)

القلاع الرملية، والصخور، والأخاديد

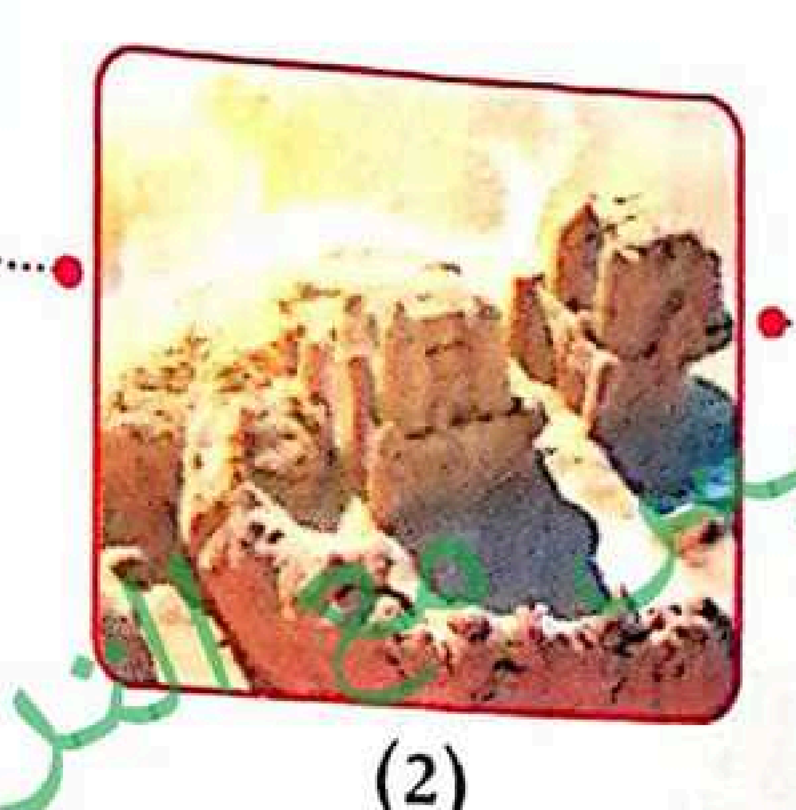
- تحدث بعض التغيرات لسطح الأرض بسرعة شديدة، بينما يحدث بعضها الآخر ببطء على مدار مئات السنين.
- يمكن ملاحظة هذه التغيرات من خلال دراسة أمثلة حقيقية لبعض مظاهر السطح التي أصبح شكلها مميزًا بسبب **عملية التعرية**.
- يُعتقد أن كلًّا من الماء والرياح هما السبب في تكوُّن مظاهر السطح.
- انظر إلى الصور التالية لتفهُّم الفرق بين مظاهر السطح المختلفة:

صخور ساحلية
تكوَّنت بتأثير **المياه والرياح**

(1)

قلاع رملية
هُدمت بتأثير **المياه والرياح**



(2)

الأخدود
تُشَكل بتأثير **المياه**

(3)

- **في الصور السابقة نجد تشابهًا من حيث:**

1. الأجزاء المُنحدرة والمدبَّبة
2. الجوانب المائلة من الأسفل

لاحظ صورة «القلعة الرملية المتهدِّمة» في الشكل (2).
هل هناك أي أجزاء في القلعة تُذكِّرك بمظاهر سطح أخرى رأيتها من قبل؟

....

قارن بين صور القلاع الرملية المتهدِّمة في الشكل (2) والصخور الساحلية في الشكل (1).
هل تلاحظ أي أوجه تشابه بين الصورتين؟
في رأيك، ما سبب تَشَكُّل الصخور الساحلية بهذا الشكل؟ ما العوامل التي تسببت في هذه التكوينات؟

....

....

أنا لاحظ

- **بعض أجزاء القلعة الرملية تتشابه مع مظاهر سطح أخرى، كالكثبان الرملية وتكوينات بعض الصخور.**

المهارات الحياتية: أستطيع تحليل الموقف.

لاحظ صورة الأخدود في الشكل (3). في رأيك، كيف تكوَّن الأخدود؟

الأخدود به أجزاء مُنحدرة ومدبَّبة، وتشبه الإبر ومنحدرات على جانبيه.

أعتقد أن الأخدود تكوَّن بسبب ....

من خلال ملاحظتك للأشكال الثلاثة (1، 2، 3):

- كيف كان يبدو كل مشهد قبل 20 دقيقة من التقاط الصورة؟
- كيف سيبدو كل مشهد بعد ساعة من التقاط الصورة؟
- كيف سيبدو كل مشهد بعد 10 سنوات أو بعد 100 سنة؟
- سنقوم بالإجابة عن هذه الأسئلة من خلال الجدول التالي:

مشهد الصورة	القلعة الرملية	الصخور الساحلية والأخاديد
قبل 20 دقيقة من التقاطها	يعتقد أنها تبدو **كما هي** قبل التقاط الصورة.	يعتقد أنها تبدو **كما هي**.
بعد ساعة من التقاطها	يعتقد أنها تكون **أكثر تماسكًا**.	يعتقد أنها تظل **كما هي**.
بعد 10 سنوات أو بعد 100 سنة	يعتقد أنها ستنهار **تمامًا** بسبب اصطدام الأمواج بها، وستكون من ضمن رمال الشاطئ.	يعتقد أنها **سيظهر بها بعض الاختلافات** إذا تكسرت وتساقطت بعض أجزائها.



اختبر نفسك

1 **اختر الإجابة الصحيحة:**

كل ما يلي من العوامل التي تؤدي إلى تحريك جزيئات سطح الأرض من مكان لآخر، ما عدا:

أ الماء　ب الرياح　ج الطقس　د أوراق الشجر

2 كان عليٌّ يلعب مع قطته على الشاطئ، فوجد أثرًا لأقدامها على الرمال.

توقَّع هل سيرى آثار أقدامها في اليوم التالي؟ وما سبب ذلك؟

....

3 تتغير مظاهر سطح الأرض بسبب عدة عوامل. اذكر أمثلة على هذه العوامل.

....



قيم كعالم نشاط (4)

ما الذي تعرفه عن تفتت الصخور وتحركها؟

تشكيل مظاهر سطح الأرض:

- يستطيع كلٌّ من الماء والرياح تحريك الرمال والصخور، ويتم ذلك عن طريق مراحل متتابعة تؤدي في النهاية إلى تغيير مظاهر السطح.
- **لاحظ الصورة التالية لمعرفة هذه المراحل، والفرق بينها.**

التجوية
(تكسير الصخور)
التعرية
(نقل فتات الصخور)
الترسيب
(إرساء الرواسب)

- **مما سبق نجد أن المراحل التي تؤدي إلى تغيير مظاهر سطح الأرض هي:**

1. **التجوية:** تكسير وتفتيت الصخور.
2. **التعرية:** نقل فتات الصخور أو التربة.
3. **الترسيب:** إرساء (تجمُّع) الرواسب في الأسفل.

المهارات الحياتية: أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكَّد منها بعد.





كيف تتفتت الصخور؟

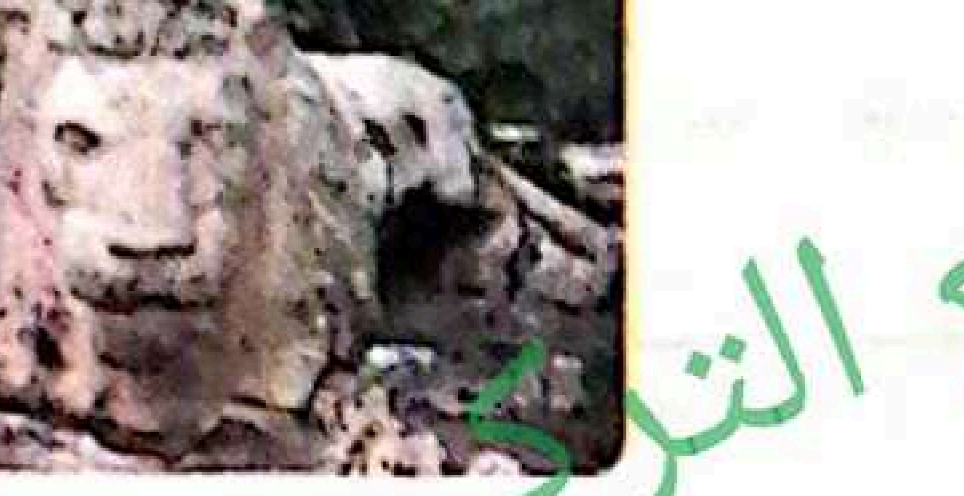
لاحظ كعالم نشاط (5)

ما المقصود بالتجوية؟

- تتفتت الصخور بسبب عدة عوامل، من أهمها عوامل الطقس، كالرياح أو الماء، **وتعرف هذه العملية بالتجوية.**
- **الطقس:** هو حالة الجو خلال فترة زمنية معينة (كونه مشمسًا أو ممطرًا أو عاصفًا أو باردًا)، ويؤثر الطقس كثيرًا في تفتت الصخور؛ لذلك يُعد من عوامل التجوية.

يمكنك ملاحظة قوى أو عوامل التجوية عندما:

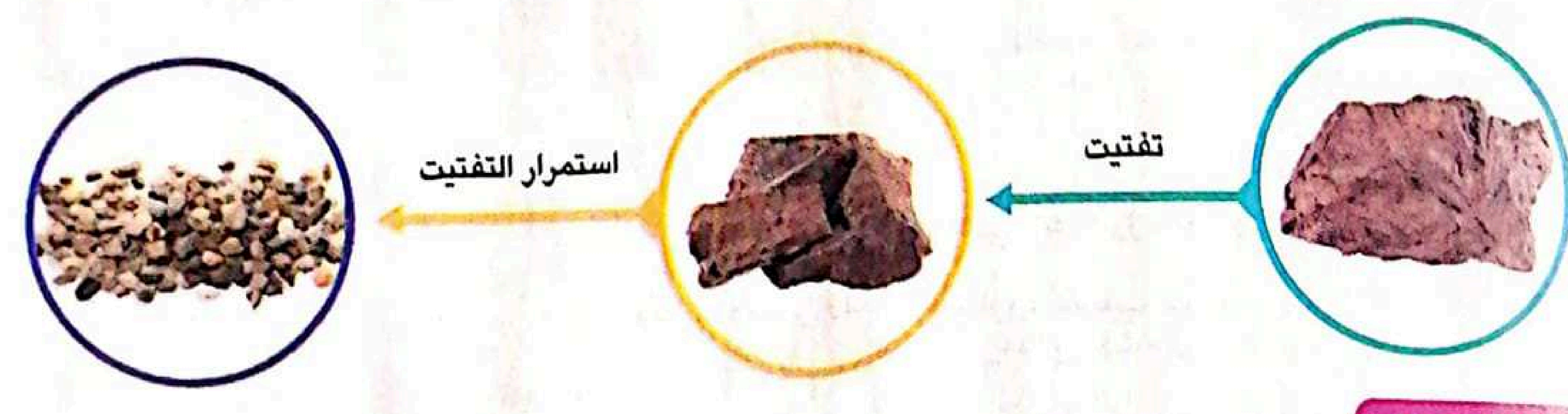
- ترى تقشُّر طلاء أحد المباني بمرور الزمن.



- ترى تمثالًا به أجزاء منهارة أو متحطمة.
- تصطدم أمواج البحر بالشاطئ، وتسحب الرمال معها عند عودتها.

- **كيف تحدث التجوية؟**

عندما تتكسر الصخور الكبيرة التي تُشكل الجبال تتحول إلى صخور أصغر، وقد تتفتت هذه الصخور الصغيرة إلى صخور أصغر، ويمكن أن تستمر الصخور الأصغر في التفتت إلى أن تصبح رمالًا.



التجوية

هي العملية التي تتفتت فيها الصخور إلى قطع أصغر.

حلل كعالم نشاط (6)

أنواع التجوية

• لقد علمت أن سطح الأرض يتغير باستمرار بسبب تعرُّضه لعدة عمليات، منها **التجوية**، ويوجد منها نوعان وهما:

أنواع التجوية

التجوية الكيميائية	التجوية الميكانيكية
تتفتت فيها الصخور مع تغير تركيبها (تغير من طبيعة المادة المكونة للصخور)	تتفتت فيها الصخور، ولكن دون تغير في تركيبها (لا تغير من طبيعة المادة المكونة للصخور)

1 التجوية الكيميائية

أسباب حدوث التجوية الكيميائية



1 - الماء

• جريان الماء على الصخور يتسبب في إذابة المعادن المكونة لها؛ مما يؤدي إلى تفكك أو تفتت هذه الصخور، وتتحد هذه المعادن مرة أخرى مكونة **مواد جديدة**.

• **مثل:** تكوُّن الأشكال التي تراها في هذا الكهف بسبب المعادن التي تنتج عند إذابة الحجر الجيرى الموجود بالكهف.

2 - الهواء

• عند تعرُّض الصخور **للهواء** قد يحدث تفاعلات كيميائية بين الهواء (الأكسجين) والحديد المكوِّن للصخور، فيتكون صدأ أحمر اللون ويضعف تماسك الصخور؛ فتتفتت وتتكسر.

3 - الأحماض



أ الأحماض التي تُنتجها بعض الكائنات الحية:

مثل الأشنيات، وهي كائنات حية دقيقة، تشبه النباتات، تنمو على الصخور، فتنتج **أحماضًا**، أثناء نموها تتغلغل (تتخلل) هذه الأحماض داخل الصخور؛ فتسبب تآكلها.

ب الأحماض بسبب الأمطار الحمضية:

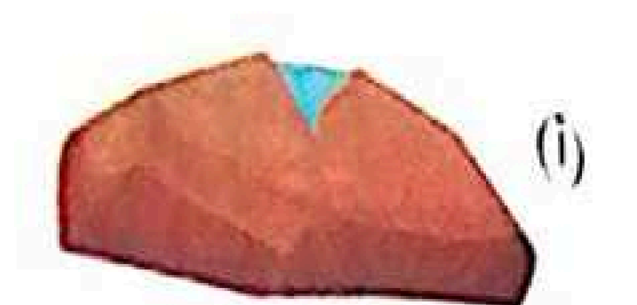
تتسبب الأمطـار الحمضية التي تحتوي على الأحماض في تآكل الصخور، عندما تسقط عليها.

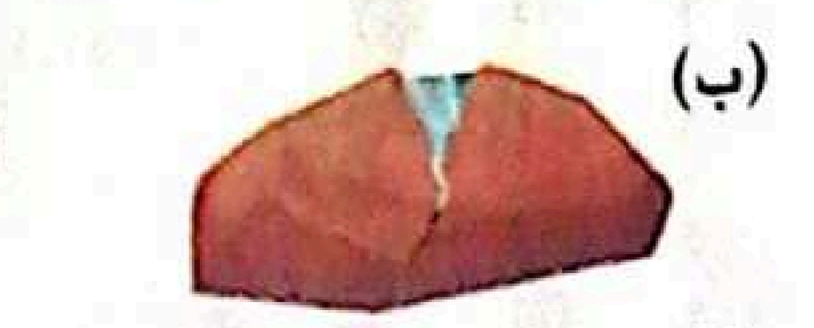
2 التجوية الميكانيكية

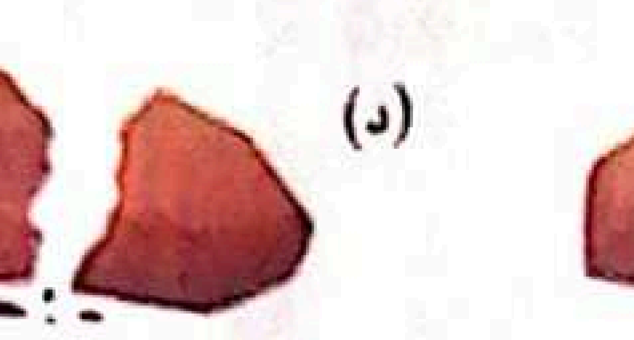
أسباب حدوث التجوية الميكانيكية

1 - الحرارة والبرودة

- تسبب تفتت الصخور، ويمكن توضيح ذلك من خلال الصور التالية:


(أ) تتسلل المياه، وتتجمع داخل الشقوق الدقيقة بالصخور.


(ب) تتجمُد المياه عند انخفاض درجة الحرارة فيزداد حجمها؛ فتُسبِّب اتساع شقوق الصخور.


(ج) ينصهر الثلج وتملأ المياه الشقوق الجديدة التي تكونت.

(د) تستمر دورة الانصهار والتجمُد إلى أن تتكسر الصخور.

2 - الرياح والرمال

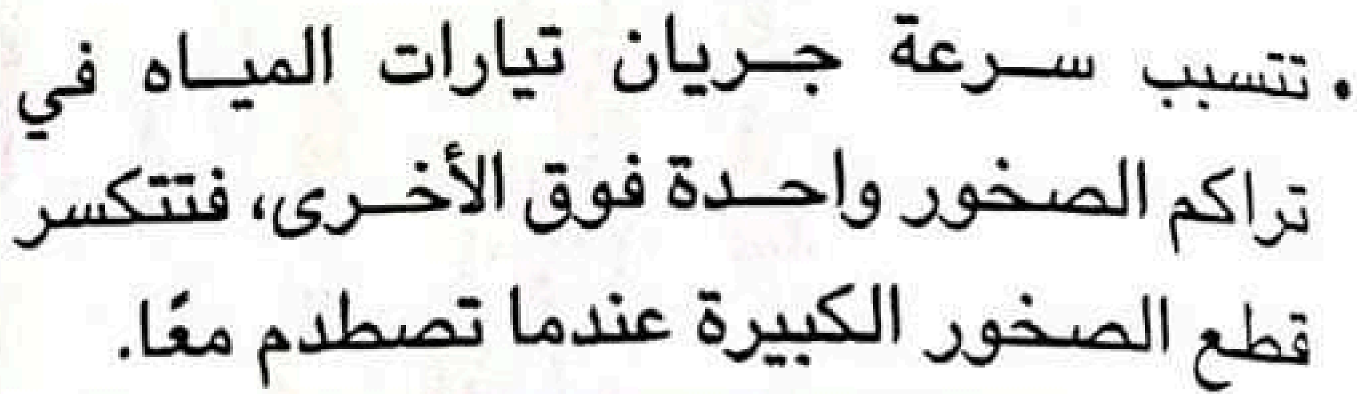
- عند هبوب الرياح تندفع الرمال بقوة على أسطح الصخور؛ مما يؤدي إلى تصقل (نحت) الصخور وتفتتها إلى قطع صغيرة بشكل منتظم.



3 - المياه المندفعة

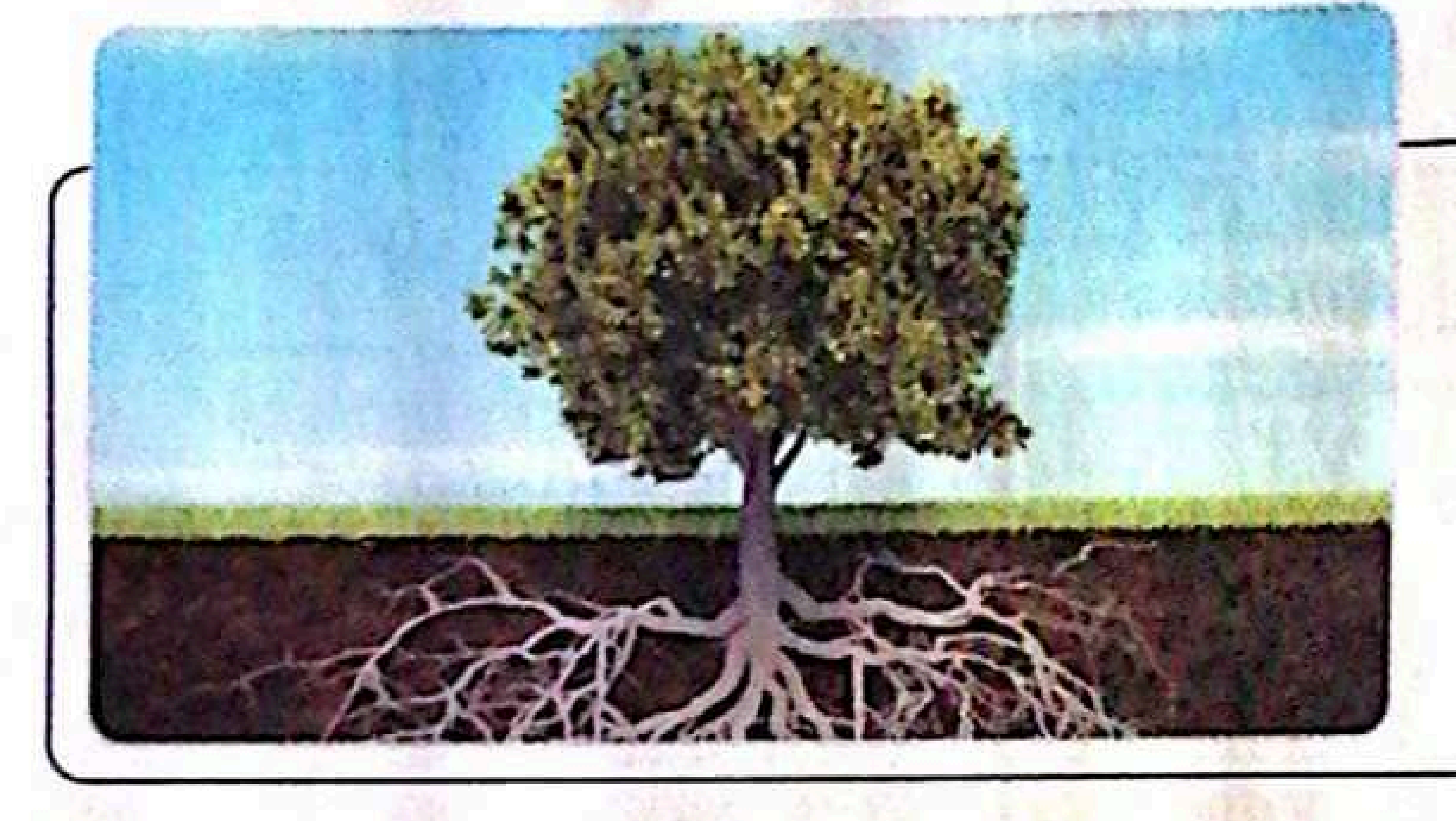
- عندما يندفع الماء على الصخور يحمل معه قطعًا صغيرة من الحصى والرمل المنجرف؛ فتتفتت الحوافُ الخشنة للصخور المدبَّبة.
- تتسبب سرعة جريان تيارات المياه في تراكم الصخور واحدة فوق الأخرى، فتتكسر قطع الصخور الكبيرة عندما تصطدم معًا.





4 - الأشجار

- أثناء نمو وزيادة طول جذور بعض الأشجار والنباتات الأخرى في شقوق الصخور تتفتت الصخور إلى قطع صغيرة.



• **مما سبق نستنتج أن:**

التجوية تستغرق فترات طويلة، ولكنك من الصعب أن تراها وهي تحدث، ولكنك ترى آثارها ونتيجتها في كل شيء حولك، كرؤيتك للصخور الصغيرة والحصى والرمال، التي كانت يومًا صخورًا كبيرة.

أكمل عوامل التجوية الميكانيكية والكيميائية، وآثارها في الجدول التالي:

المقارنة	التجوية الكيميائية	التجوية الميكانيكية
العوامل	1 الماء 2 .... 3	1 الرياح 2 .... 3 ....
آثارها	1 يتسبب الماء في إذابة المعادن المكونة للصخور. 2 .... 3	1 تتسبب الرياح مع الرمال في تنعيم الصخور الخشنة فتتصادم معًا وتُكسّر بعضها بعضًا. 2 .... 3 ....

اختبر نفسك

تعرضت الصورة (أ) لعملية تجوية ولم يتغير لونها، بينما الصورة (ب) تعرضت لعملية تجوية فتغير لونها.

أ حدّد أسفل كل صورة نوع التجوية، مع ذكر العامل المسبب لها:

الصورة	الصورة (أ)	الصورة (ب) لون الصخور
نوع التجوية	(1)	(3) ....
العامل المسبب	(2)	(4) ....

ب قد تتسبب الأمطار في حدوث تجوية كيميائية لبعض الصخور، كيف يحدث ذلك؟

....

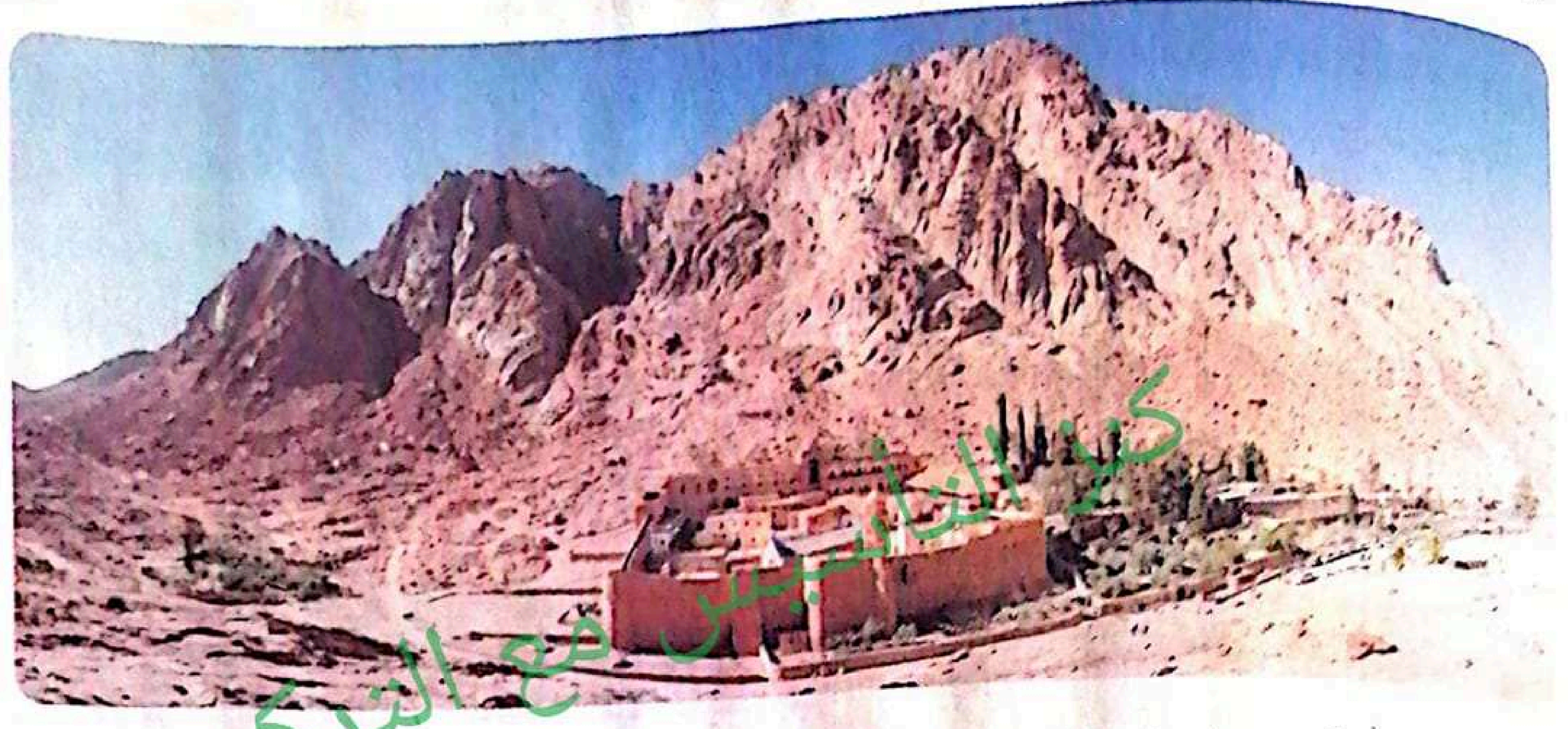
لاحظ كعالم نشاط (7)

الهدف من النشاط الاختياري

تطبيق على ما سبق

القوى التي تشكل سطح الأرض

أ ذهبت جنى ذات يوم في رحلة إلى شرم الشيخ مع والديها، وزارت جبل سانت كاترين، فوجدت صخورًا متفتتة من الجبل، فسألت والدها عن سبب ذلك! فشرح لها عن التجوية والتعرية والترسيب، ثم سألها عدة أسئلة للتأكد من فهمها، وكانت الأسئلة كالتالي:



1. هل سقوط الأمطار على الجبل هو السبب في تكسُّر جزء من الصخور الموجودة فيه؟

....

2. هل سيحدث لصخور الجبل شيء آخر بعد مرور 20 سنة؟

....

3. أكمل: تكسرت الصخور الموجودة على هذا الجبل بفعل عملية ....

ب اختر المصطلح المناسب:

التجوية - التعرية - التجوية الكيميائية - الترسيب

التعريف	المصطلح
عملية سطحية ميكانيكية أو كيميائية تؤدي إلى تفتيت الصخور إلى قطع صغيرة.	(1) ....
إرساء الرواسب في الأسفل.	(2) ....
تحريك فتات الصخور.	(3) ....

الدرس الثالث



البحث العملي: تصميم نموذج التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية

- إن التجوية عملية طبيعية بطيئة؛ حيث تستغرق عدة سنوات؛ ليتضح أثرها على الصخور.
- لنتعلم أكثر عن عملية التجوية سنجري التجربة التالية:



التجربة

الهدف:

- الإسراع من عملية التجوية باستخدام مواد سهلة التغيُّر.
- تصميم نموذج عن التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية؛ لملاحظة أوجه التشابه والاختلاف بين العمليتين.

وضع خطة:

لا بد من مراعاة الأسئلة التالية للتخطيط لكيفية إجراء التجربة:

أسأل	خطتي
كيف يمكنك تصميم نموذج للتجوية الميكانيكية باستخدام المواد المتوافرة؟	سأقوم بتكسير رقائق بسكويت إلى قطع صغيرة.
كيف يمكنك تصميم نموذج للتجوية الكيميائية باستخدام المواد المتوافرة؟	سأقوم بوضع بسكويت ودواء مضاد للحموضة في الماء.

التنبؤ: أي نوع من التجوية سيؤدي إلى حدوث تغييرات أكبر؟

التجوية الكيميائية تؤدي إلى تغييرات أكبر من التجوية الميكانيكية.

الأدوات المستخدمة:

1. اثنتان من قطع البسكويت
2. أدوات كتابة
3. كوب بلاستيكي شفاف
4. منديل
5. أقراص مضادة للحموضة
6. (100) مل ماء تقريبًا

خطوات التجربة

1. اصنع نموذجًا عن التجوية الميكانيكية، عن طريق تفتيت قطعة البسكويت في كوب بلاستيك شفاف، ثم دوِّن النتائج.
2. نظِّف أي آثار لفُتات البسكويت داخل الكوب.
3. اصنع نموذجًا للتجوية الكيميائية عن طريق وضع قطعة البسكويت الثانية في (100) مل من الماء، مع قرص من أقراص الحموضة في الكوب البلاستيكي وتقليبه. ثم دوِّن النتائج .
4. نظِّف أي آثار لعجين البسكويت.

النتائج:

نموذج	الشكل التوضيحي	الملاحظات
التجوية الميكانيكية		تفتت قطعة البسكويت، ولكنها ما زالت بسكويت (نفس المادة).
التجوية الكيميائية		ذوبان البسكويت في الماء، والحمض كوَّن مادة جديدة مختلفة كليًا.

التحليل والاستنتاج

نستنتج أن:

1. كلًا من التجوية الميكانيكية والتجوية الكيميائية يؤدي إلى تفتت الصخور.
2. التجوية الميكانيكية: تؤدي إلى تفتت المواد دون أن تُغيرها.
3. التجوية الكيميائية: تفتت المواد، ولكنها تحوِّلها إلى مادة أخرى.

المهارات الحياتية: أستطيع تحديد المشكلات.

• فكِّر في النشاط:

ما نوع التجوية التي تتسبب في تغييرات أكبر؟

....

....

ما أوجه التشابه بين التجوية الكيميائية، والتجوية الميكانيكية؟

....

....

كيف ستفيد البيانات التي جمعتها من التجربة في تطبيقات الحياة الواقعية؟

أ يستعين العلماء بالنماذج لمحاكاة العمليات الطبيعية من أجل زيادة فهمها.

ب تستغرق التجوية وقتًا طويلًا في الحياة الواقعية، حيث إن الصخور التي نراها الآن تعرَّضت للتجوية لقرون عديدة.

ج إسراع العملية في المعمل قد يساعد على محاكاة ما قد حدث في الماضي.

اختبر نفسك

أ ضع علامة (✓) أو (✗):

1 تتفتت الصخور بفعل عملية الترسيب. ( )

2 من أنواع التجوية: التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية. ( )

3 تتجمع الرواسب في الصحراء نتيجة تجمع الرمال بفعل الرياح. ( )

ب أكمل ما يأتي:

1 تتسبب بعض الكائنات الحية التي تُكوِّن أحماضًا داخل الصخور في حدوث التجوية ....

2 عند انخفاض درجة الحرارة يتجمد الماء داخل الصخور مسببًا .... الصخور.

ج قارن بين التجوية الميكانيكية والتجوية الكيميائية.

وجه المقارنة	التجوية الميكانيكية	التجوية الكيميائية
التعريف	....	....
أسبابها	....	....

لاحظ كعالم نشاط (9)

الهدف من النشاط الاختياري

تطبيق على ما سبق

التجوية الميكانيكية والتجوية الكيميائية

أ اختر الإجابة الصحيحة:

1 تأثير جذور الشجرة أثناء نموها بقوة يكفي لتكسُّر الصخور إلى أجزاء. ما المصطلح الذي يُطلق على هذه العملية؟

أ التجوية الكيميائية

ب التعرية

ج الترسيب

د التجوية الميكانيكية

2 تُضعِف التجوية الكيميائية الصخور من خلال:

أ تفتيت الصخور إلى قطع صغيرة

ب عمل شقوق في الصخور

ج تغيير التركيب الكيميائي للصخور

د تعرية سطح الصخور

3 كلٌّ مما يلي من أسباب التجوية الكيميائية، ما عدا:

أ تغيُّر لون الصخور

ب تفتت الصخور دون تغير لونها

ج تغير المعادن المكونة للصخور

د تكوُّن أحماض تفتت الصخور

ب ضع علامة (✓) أمام نوع التجوية المناسب:

نوع التجوية	ميكانيكية	كيميائية
1 تفتت الصخور بسبب حفر السناجب بها.	....	....
2 تفتت الصخور بسبب الأمطار الحمضية.	....	....
3 تكسُّر بعض الصخور وتآكلها حول جذور إحدى النباتات.	....	....

قيم كعالم نشاط (10)

التجوية

• لقد قمنا بتصميم نماذج تبين كيف تؤثر أنواع التجوية المختلفة في الصخور.

• والآن سنقوم بتطبيق ما تعلمنا على موقف من الحياة الواقعية، من خلال ملاحظتنا لهذه الصورة والإجابة عن السؤال التالي:



هل هذه التضاريس هي نتيجة تجوية ميكانيكية أم كيميائية؟

• قد تكون تجوية كيميائية أو ميكانيكية:

- تجوية كيميائية: إذا حدث تغير في تركيب الصخور نفسها بسبب أحماض.
- تجوية ميكانيكية: إذا كان التغيير مجرد تغيير في الشكل دون تغير في تركيب الصخور.

اختبر نفسك

أ ضع علامة (✓) أو (✗):

1. التجوية الميكانيكية لا تغير مظاهر السطح، بينما التجوية الكيميائية تغير مظاهر السطح. ( )
2. من أسباب التجوية الكيميائية الأمطار الحمضية. ( )
3. الرياح تعتبر من أسباب التجوية الكيميائية. ( )

ب أكمل ما يأتي:

1. تؤدي التجوية .... إلى تغيير في حجم وشكل الصخور دون تغير تركيبها.
2. تؤدي التجوية .... إلى تغيير في تركيب الصخور.
3. من العمليات التي تغير مظاهر سطح الأرض التجوية و.................... و....................

المهارات الحياتية: أستطيع تحليل الموقف.

الدرس الرابع

ما المقصود بالتعرية؟ وكيف تحدث؟

حلل كعالم نشاط (11)

التعرية

- عندما تتعرَّض الصخور للتجوية فإنها تتفتت إلى قطع صغيرة وتتآكل، ثم يتم انتقالها من مكان إلى آخر بفعل عملية تسمى **التعرية**.

التعرية

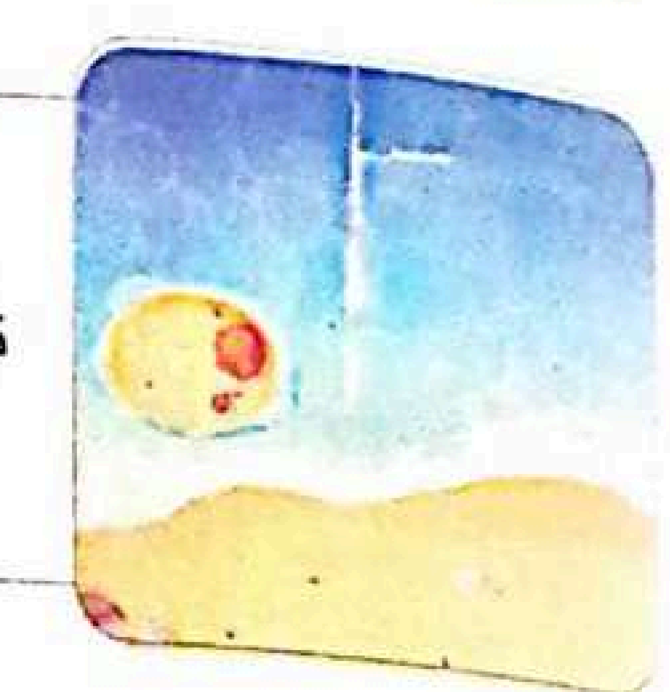
- هي العملية التي تحدث عند انتقال الرمال أو الصخور أو التربة من مكان إلى آخر.

عوامل التعرية



الجاذبية الأرضية
تسحب الصخور من جوانب الجبال فتنقلها إلى أسفل.

الأنهار
تعمل على تحريك الصخور والتربة، وحملها في اتجاه جريان النهر.



أمواج البحار
تسحب الرمال من الشواطئ وتحركها لمكان آخر.



الأمطار
تجرف التربة الزراعية القريبة من المنحدرات الجبلية.

الرياح
قد تحرك الرياح الخفيفة الرمال مترًا واحدًا في المرة الواحدة، أما الرياح القوية (العواصف) تدفع قدرًا أكبر من الرمال إلى أماكن أبعد.



المهارات الحياتية: أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

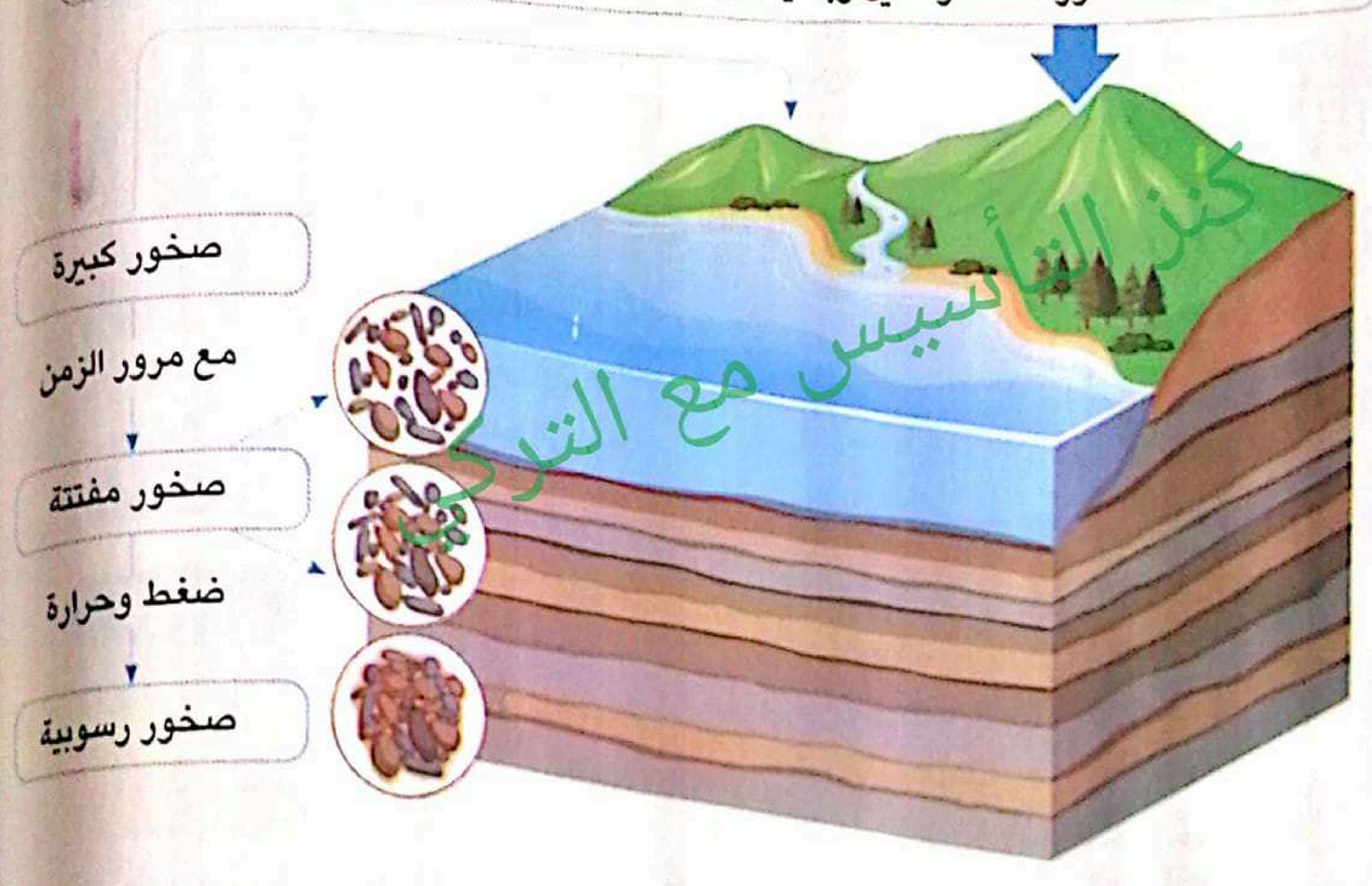
• **الرواسب:**

هي قطع الصخور التي تفتتت بسبب التجوية، وتحركت من مكانها بفعل الجاذبية والمياه والرياح وغيرها من عوامل النقل، وقد تتسبب هذه الرواسب في تكوين نوع من الصخور وهي الصخور الرسوبية كالآتي:

• **كيف تتكون الصخور الرسوبية؟**

- تتكون الصخور الرسوبية عندما تتراكم طبقات من الصخور المفتتة والطين (الرواسب) وبقايا النباتات والحيوانات في قاع المحيطات أو البحيرات أو في الصحراء.
- بمرور فترات طويلة من الزمن والتعرض للضغط من طبقات الصخور المتراكمة تتكون صخور رسوبية.

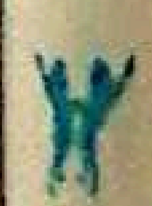
التعرية تنقل الصخور المفتتة والطين وبقايا النباتات إلى قاع المحيطات والبحيرات أو إلى الصحراء.



رسم توضيحي لكيفية تكوُّن الصخور الرسوبية

• **وأخيرًا:**

- يمكن مشاهدة التعرية أحيانًا عند الفيضانات المفاجئة، أو الأعاصير، أو الانهيارات الأرضية (مثل الزلازل).
- يمكن رؤية الرواسب، وهي تنتقل عبر الجداول المائية (ممرات مائية) بفعل جريان المياه بعد عاصفة قوية ممطرة.
- يمكن أن ترى تحول المياه إلى مظهر طيني أحيانًا في ممر مائي قريب.



ماذا يحدث للصخور عند تعرضها للتعرية؟

حلل كعالم نشاط (12)

الترسيب

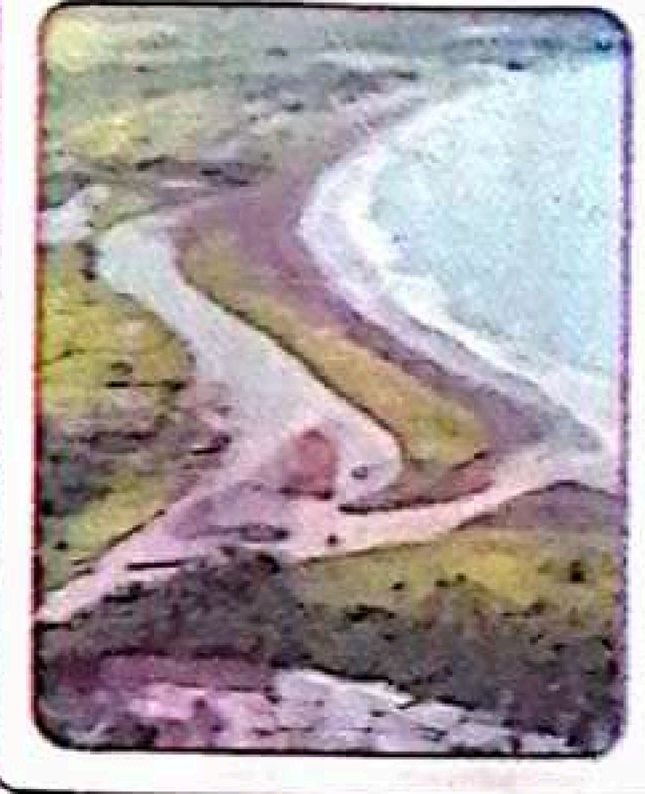
تتفتت الصخور إلى قطع أصغر خلال عملية **التجوية**، وتنتقل هذه القطع إلى أماكن أخرى بفعل **التعرية**، وفي النهاية تترسب الرواسب التي انتقلت (تم حملها) من مكانها عن طريق عملية تسمى **الترسيب**.

كيف تكونت الرواسب؟

- عند هبوب عاصفة رملية تقوم الرياح بحمل الرمال، وقذفها في الهواء، وكلما تحركت الرياح تحركت معها الرمال.
- عند توقف هبوب الرياح تسقط حبات الرمل من الهواء.
- تستقر الرمال على الأرض في المكان الجديد، وبذلك فهي ترسبت، ويؤدي هذا إلى ظهور تضاريس جديدة.

عوامل التعرية: هي التي تحدد مكان وشكل الرواسب. وسنوضح ذلك من خلال ما يلي:

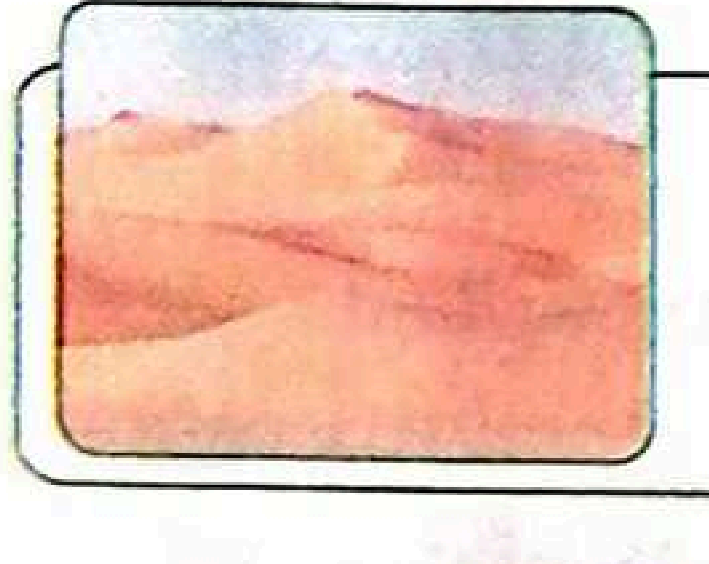
1 النهر



أ. يعمل على ترسيب الرمال على طول **ضفافه**، ويمكنه حمل الرواسب.

ب. تترسب هذه الرواسب عندما يصب النهر في بحر، فتتشكل الدلتا مثل دلتا نهر النيل في مصر، وقد تنقل أمواج البحر الرمال؛ فتتكون كثبان رملية صغيرة على الشاطئ.

2 الرياح



تؤدي إلى تكوُّن **كثبان رملية كبيرة** في بعض المناطق، مثل الصحراء الغربية في مصر أو الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية.

الترسيب

- هو تجمُّع بقايا الصخور المفتتة أو التربة في مكانٍ ما.

الرواسب

- هي بقايا الصخور التي تمت تجويتها، وتعريتها، ثم ترسَّبت.

- **العلاقة بين التعرية والترسيب:**
- تتحرك الصخور والتربة بفعل التعرية، ثم تسقط مرة أخرى بفعل الترسيب.

بمعنى أن: ① إذا رأيت رواسب من الرمال في مكانٍ ما فهذا يعني أنه تم تعريتها من مكانٍ آخر.
② إذا تمت تعرية الصخور فهذا يعني أنه سيجري ترسيبها.

وبالتالي هناك ارتباط بين التعرية والترسيب.

استخدم المخطط لشرح علاقة السبب والنتيجة بين التعرية والترسيب:



اختبر نفسك

أ ضع علامة (✓) أو (✗):

① الترسيب والتعرية عمليتان مختلفتان، لكنهما مرتبطتان. ( )
② يتم ترسيب الصخور أولًا ثم تعريتها. ( )
③ عملية الترسيب تعني تجمع التربة في مكان ما. ( )

ب اختر الإجابة الصحيحة:

① الرواسب هي:
أ عملية تكسير الصخور ونقلها بعيدًا.
ب عملية تفتيت الصخور وبقاؤها في نفس المكان.
ج بقايا الصخور التي تمت تجويتها، وتعريتها، ثم ترسَّبت.
د تفتت الصخور نتيجة الرياح.

② جميع ما يلي من عوامل التعرية، **ما عدا:**
أ الجاذبية ب الرياح ج الأمطار د الأحماض

ج أكمل الجمل التالية:

① تتكون .... بفعل الرياح في المناطق الصحراوية.
② تتفتت الصخور إلى قطع صغيرة بفعل عملية .... وتنتقل من مكان لآخر بفعل عملية ....

الدرس الخامس

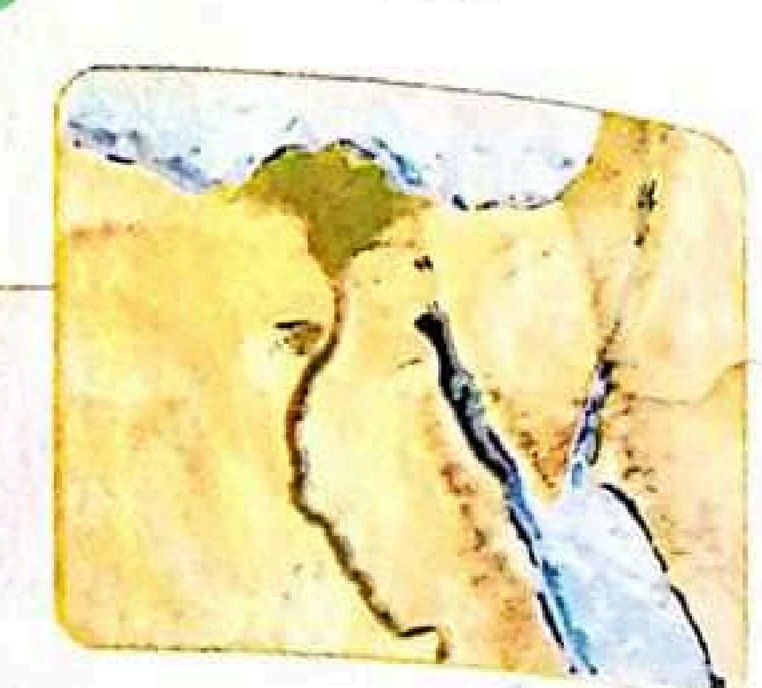
قيم كعالم نشاط (13)

أدلة التغير

- لاحظ الصور التالية، وفكِّر فيما تعلمته عن عمليات التجوية والتعرية والترسيب.
- كيف تقدِّم هذه المناطق من العالم أدلة على حدوث هذه العمليات فيها؟

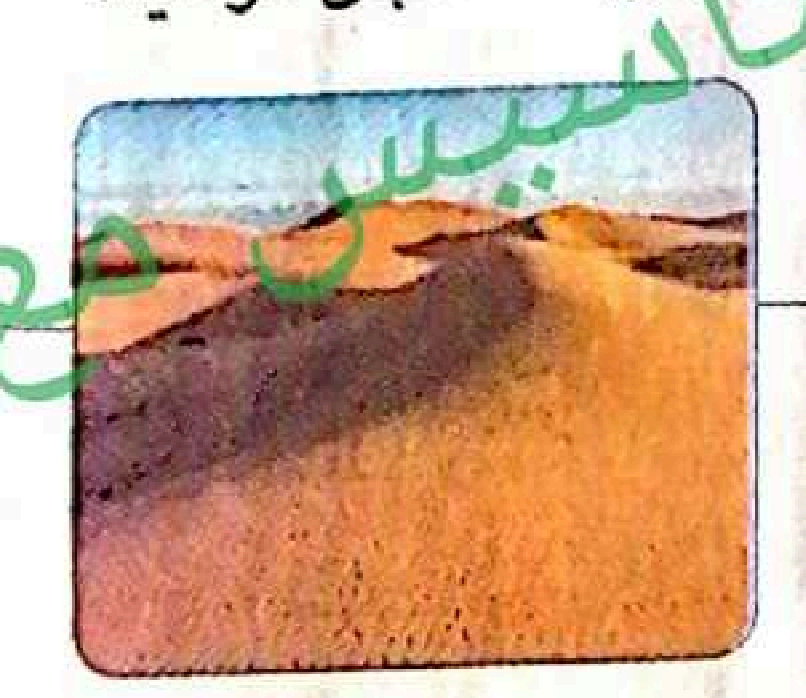
دلتا نهر النيل

حمل النهر الرواسب، التي تترسب عندما يلتقي النهر بالبحر، وبذلك تتشكل الدلتا.



الكثبان الرملية

حدث تعرية للرمال إلى أماكن أخرى بفعل الرياح، ثم ترسَّبت وكونت الكثبان الرملية.



الجبال

حدث تفتيت لجزء من الصخور الكبيرة إلى صخور صغيرة، وهذا دليل على عملية التجوية.



اكتب تعريفًا لكل مصطلح في الجدول التالي:

الظاهرة	التعريف
التجوية	....
التعرية	....
الترسيب	....

مفاهيم خاطئة شائعة

يعتقد البعض أن التعرية والترسيب عمليتان مستقلتان، ولا يضعون في اعتبارهم أين تذهب المواد بعد تعرُّضها للتعرية، أو من أين جاءت قبل أن تتعرَّض لعملية الترسيب، ولكن الحقيقة أن هاتين العمليتين مرتبطتان ارتباطًا وثيقًا، فلا يوجد أي مظهر من مظاهر السطح يتعرَّض للتعرية ولا يتعرض بعد ذلك للترسيب والعكس بالعكس؛ أي لا يوجد أي مظهر من مظاهر السطح يتعرض للترسيب دون أن يكون قد حدثت له عملية تعرية.



سجل أدلة كعالم نشاط (14)

اختفاء القلاع الرملية

- جريان الماء هو القوة التي تعمل على تغيير بعض تضاريس سطح الأرض؛ حيث يحرك الماء فتات الصخور إلى مواقع جديدة.
- فكر فيما تعلمته حتى الآن عن تفتت ونقل الصخور، ثم أجب.

○ **كيف يمكنك الآن وصف اختفاء القلاع الرملية؟**

- انظر إلى سؤال «هل تستطيع الشرح؟» في بداية المفهوم.

○ **كيف يتسبب الماء والرياح وعوامل الطقس الأخرى في تغيير سطح الأرض؟**

الفرض

- تؤدي الرياح، والمياه، وعوامل الطقس الأخرى إلى تعرية سطح الأرض بأشكال عديدة.

الدليل

- لقد رأيت أن التجوية الكيميائية يمكن أن تؤدي إلى إذابة المعادن المكونة للصخور، وتكوُّن مواد جديدة، بينما تؤدي التجوية الميكانيكية إلى تكسير الصخور وتفتتها إلى قطع صغيرة فقط.
- لاحظنا أدلة على تضاريس كبيرة تكونت نتيجة تفتت المواد بفعل الرياح والمياه، ونقلها إلى أماكن أخرى على نطاق صغير، يحدث ذلك مع القلاع الرملية على الشاطئ عندما تعمل الأمواج على تفتيتها.

التفسير العلمي

- تغير عملية التعرية من شكل سطح الأرض بصورة مستمرة.
- تعمل الأنهار على تعرية الصخور والتربة من على الضفاف، ونقلها في مجرى النهر.
- يمكن للرياح أن تحرك التربة من مكان إلى آخر، وأن تؤدي إلى تفتت الصخور.
- تؤدي الأمواج إلى سحب الرمال من الشواطئ، مثل اختفاء القلاع الرملية، وقد تحرك الرياح كميات أكبر من الرمال، وتتسبب في تغيير الشاطئ بمرور الزمن.
- التجوية الكيميائية يمكن أن تؤدي إلى حدوث تغيرات كبيرة مقارنة بالتجوية الميكانيكية.
- يمكن أن تؤدي التجوية الكيميائية إلى إذابة الصخور وانهيارها، وقد تؤدي التجوية الميكانيكية إلى ظهور شقوق في الصخور.

المهارات الحياتية: أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

الهدف من النشاط الاختياري

تطبيقات حياتية على التعرية والترسيب

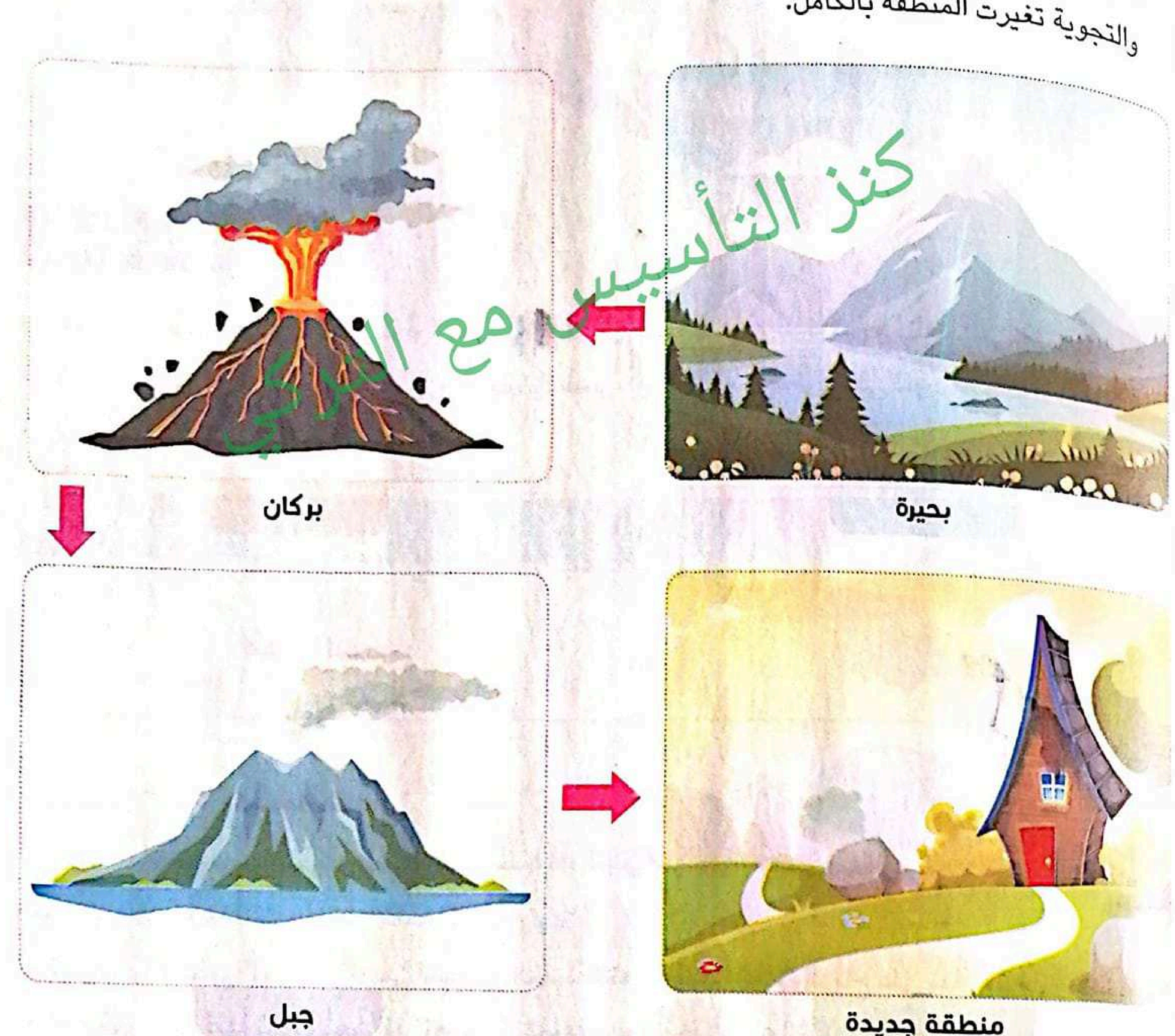
حلل كعالم نشاط (15)

الوظائف، والتعرية، والترسيب

دراسة عالم الجيولوجيا للصخور:

- يختص عالم الجيولوجيا بدراسة الصخور، ودراسة تاريخ الأرض وتكويناتها، وكيفية تغيرها بمرور الوقت.
- **قصة عالم الجيولوجيا (ديفيد كرينج):**

عندما كان طفلًا صغيرًا اهتم بالجيولوجيا؛ حيث إنه قام بدراسة الصخور المحيطة بمنزله؛ فاكتشف أنه كانت هناك بُحيرة كبيرة منذ ملايين السنين، ثم انفجر بركان مكونًا جبلًا، وبمرور الزمن وبفعل عوامل التعرية والتجوية تغيرت المنطقة بالكامل.



- **تجربة لإظهار كيف يتسبب الماء في التعرية:**
- أحضِر وعاءً من الرمل وقم بإمالته من الأعلى، ثم اسكب بعض الماء على الرمال، يمكنك رؤية كيف يُحرِّك الماء بعض الرمال إلى قاع الوعاء، ويكوِّن أخاديدَ صغيرة.



ابحث كعالم

- استكشف الصخور في فناء المدرسة أو المنزل، أو ابحث عن صور لها، حدِّد صخرتين مختلفتين في الشكل والملمس.
- اكتب خصائص كل صخرة، مثل: اللون، والحجم، والملمس، أو ما إذا كانت تحتوي على ثقوب أو خطوط أو أنها تلمع.
- ارسم صورًا للصخور التي جمعتها.

الخصائص	الصورة
صخر به ثقوب	
صخر به خطوط	

- **ما السبب وراء هذه الخصائص المختلفة في رأيك؟**

- تعرضت الصخور الملساء أكثر من الصخور الخشنة للتعرية بفعل الماء والرياح على مدار فترات زمنية أطول.
- الصخور التي فيها ثقوب تُبين أنها تعرَّضت لتجوية مائية أدت لاتساع الثقوب.
- الصخور التي فيها خطوط تبين أنه كانت هناك رواسب استقرت في طبقات مع مرور الوقت.
- توضح الصخور التي لها جوانب مسطحة أنها تعرَّضت لكسر نتيجة تجمُّد المياه في شقوقها.



قيم كعالم نشاط (16) يجيب عنه الطالب

راجع: تفتت الصخور وتحرُّكها

- تعلمنا العديد من العمليات المختلفة التي تُغير من سطح الأرض (التضاريس) باستمرار، من حيث تآكلها أو إعادة التشكيل والبناء.

1 اختر الجُمل التي تتناسب مع كل عملية، ثم اكتبها داخل الجدول:

تتفتت فيها الصخور وتغير لونها - سحب الرمال من الشواطئ - أكوام من الرمال تسمى الكثبان الرملية - تتفتت الصخور مع نمو الأشجار - انتقال الصخور إلى مكان آخر - تجمع الصخور في شكل رواسب

التجوية	التعرية	الترسيب
....	....	....

2 اشرح طرق تغيير عمليات (التجوية، والتعرية، والترسيب) للتضاريس، وتشكيل الأرض.

....

....

....

3 استعن بأفكارك الجديدة عن تفتت الصخور وتحرُّكها؛ لمناقشة كيفية تشكل الأخادِيد الكبيرة.

....

....

....



تفتت الصخور وتحرُّكها

• يتغير سطح الأرض باستمرار مع مرور الزمن.
• أمثلة لبعض تغيرات سطح الأرض: تفتت وتكوُّن القلاع الرملية والصخور الساحلية.

توجد ثلاث طرق أدت إلى تغيير سطح الأرض

1 التجوية	2 التعرية	3 الترسيب
تكسير وتفتيت الصخور	نقل فتات الصخور أو التربة	إرساء (تجمُّع) الرواسب في الأسفل

أولًا: التجوية

• هي العملية التي تتفتت فيها الصخور إلى قطع صغيرة.
• العوامل التي تؤدي إلى التجوية هي نفس العوامل التي تُعد جزءًا من الطقس.
• إن التجوية تستغرق فترات طويلة، ولكنك من الصعب أن تراها وهي تحدث، ولكنك ترى آثارها ونتيجتها في كل شيء حولك.
• **أنواع التجوية:** التجوية الكيميائية والتجوية الميكانيكية.
• **التجوية الكيميائية:** هي تفتت الصخور مع حدوث تغيُّر في تركيبها (أي تغير في طبيعة المادة).

أسباب التجوية الكيميائية:

1. **الماء:** يتسبب في إذابة المعادن المكوِّنة للصخور، وتتَّحد هذه المعادن مرة أخرى مكوِّنة مواد جديدة.
2. **الهواء (الأكسجين):** يَحدث تفاعلات كيميائية للصخور مع الهواء، فتتفتت ويتغير لونها.
3. **الأحماض:** تتكون بفعل بعض الكائنات الحية التي تنمو فوق الصخور، أو سقوط الأمطار الحمضية فتسبب تآكل الصخور.

• **التجوية الميكانيكية:** هي تفتت الصخور دون تغير في تركيبها.

أسباب التجوية الميكانيكية:

1. **حركة الرياح:** تسبب اندفاع الرمال بقوة على الصخور، فتنحت الصخور، التي تتفتت إلى قطع صغيرة.
2. **المياه المندفعة:** اندفاع الماء (المُحمَّل بقطع صغيرة من الحصى والرمل) على الصخور، فتتفتت الحوافُ الخشنة للصخور المدببة.
3. **الأشجار:** تنمو جذور الأشجار داخل شقوق الصخور، فتفتتها إلى قطع صغيرة.
4. **الحرارة والبرودة:** تتفتت الصخور عندما تنخفض درجة حرارة الماء الموجود داخل الصخور ويتحول إلى ثلج (يتجمَّد)، ثم يذوب الثلج مع ارتفاع درجة الحرارة، وتستمر دورة الانصهار والتجمُّد إلى أن تتكسَّر الصخور.

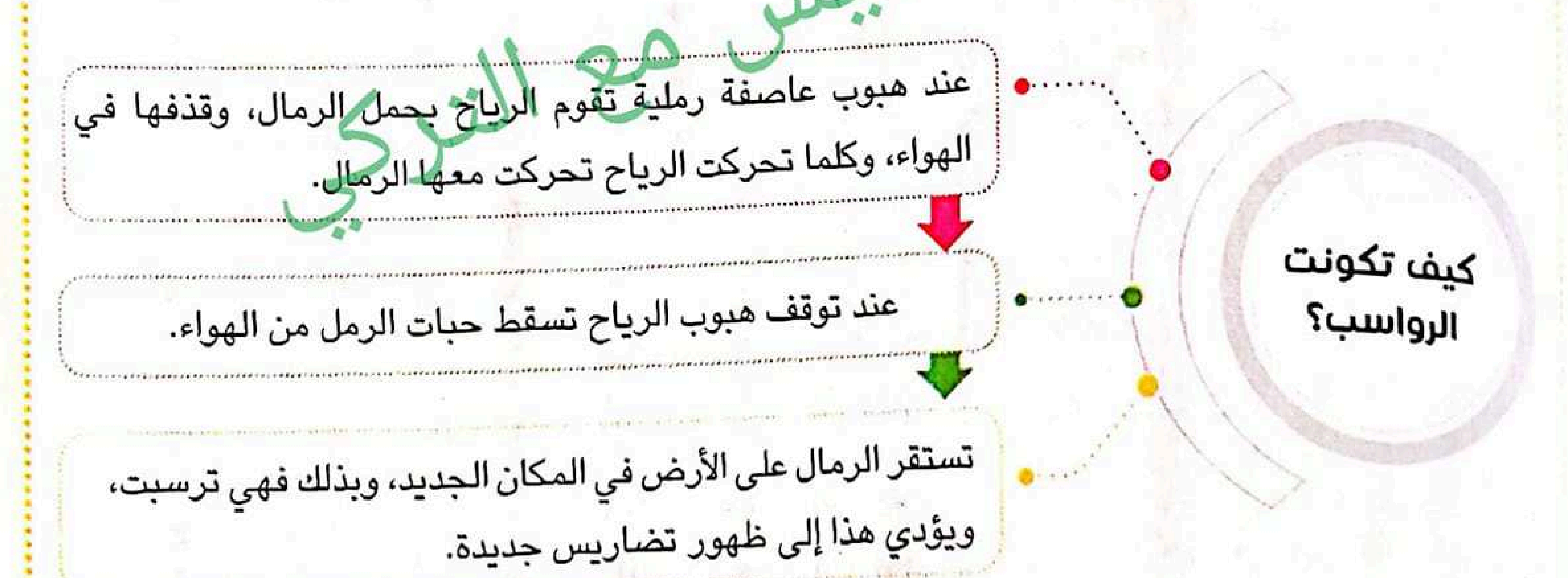
ثانيًا: التعرية

- هي العملية التي تحدث عند انتقال الرمال أو الصخور أو التربة من مكان إلى آخر.



ثالثًا: الترسيب

- هو عملية تجمُّع بقايا الصخور الصغيرة أو التربة في مكانٍ ما.
- الرواسب: هي بقايا الصخور التي تمت تجويتها وتعريتها، ثمَّ ترسَّبت.



العلاقة بين التعرية والترسيب:

- إذا رأيت رواسب من الرمال فهذا يعني أنها جرت تعريتُها في مكان آخر.
- وإذا تمت تعرية الصخور فهذا يعني أنه سيجري ترسيبها.

السبب والنتيجة بين التعرية والترسيب:

1. رياح في الصحراء ← تكوّن كثبانًا رملية
2. النهر يصب في البحر ← تكوين الدلتا

1 ضع علامة (✓) أو (✗) أمام ما يناسب كل عبارة:

1 - تحدث عملية التجوية في فترة قصيرة من الزمن. ( )
2 - التعرية هي تجمع الصخور التي تعرضت لعوامل التجوية في أماكن بعيدة عن مكان تفتتها. ( )
3 - لا يقوم كل من التعرية والترسيب معًا بتغيير سطح الأرض. ( )
4 - يمكن أن تتسبب الرياح في حدوث التعرية. ( )
5 - يمكن أن تنمو جذور النباتات أسفل أرصفة الطرق وتعمل على تشققها. ( )
6 - تُعرف عملية تجمع الرواسب التي تعرضت للتعرية في مكان جديد بالتجوية. ( )
7 - يُطلق على العمليات التي تؤدي إلى تفتت الصخور دون تغير تركيبها اسم التجوية الميكانيكية. ( )
8 - تحدث تجوية كيميائية عند تعرض الصخور للأمطار الحمضية. ( )
9 - تحدث عملية التعرية لصخور ما بعد حدوث عملية التجوية وعملية الترسيب. ( )
10 - تتشكل الدلتا عندما يحمل النهر الرواسب ويُرسّبها عندما يلتقي مع البحر. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

1 - أي من عوامل التعرية التالية يكوّن الكثبان الرملية في الصحراء؟
أ الرياح   ب الجاذبية   ج أمواج البحر   د الأنهار

2 - يتسبب التآكل والترسيب باستمرار في .... سطح الأرض.
أ تطوير   ب تغيير   ج إصلاح   د إعمار

3 - أي مما يلي يعد من عوامل التجوية الميكانيكية؟
أ جذور النباتات   ب نمو بعض الكائنات الحية الدقيقة
ج الأمطار الحمضية   د أوراق الأشجار المتساقطة

4 - أي مما يلي ليس من عوامل التجوية والتعرية والترسيب؟
أ الماء   ب الحرارة   ج الضوء   د الرياح

5 - تحدث التعرية والتجوية والترسيب خلال ....
أ وقت طويل   ب وقت قصير   ج دقائق قليلة   د ثوانٍ قليلة

6 - تكوّنت الدلتا بواسطة ....
أ الترشيح   ب التجوية   ج الترسيب   د التآكل

7 - كيف تتسبب المياه المتجمدة في تجوية الصخور؟
أ تجعل الصخور كما هي فترة طويلة   ب تحافظ على الصخور في مكانها
ج تتسبب في تغير لونها   د توسّع الشقوق وتُكسّر الصخور

8 - ما الرواسب؟

أ عملية تكسير الصخور ونقلها بعيدًا ب تفتت الصخور نتيجة الأحماض

ج بقايا الصخور التي تمت تجويتها، وتعريتها، ثم ترسَّبت

د تفتت الصخور نتيجة الرياح

9 - نوع التضاريس الموضح في الصورة (أ) ....

أ دلتا ب صخور ساحلية

ج كثبان رملية د أخاديد

الصورة (أ)

10 - تسمى عملية تكسير الصخور وتآكلها بفعل الأحماض بـ ....

أ التعرية ب الرواسب ج التجوية الميكانيكية د التجوية الكيميائية

3 أكمل ما يأتي:

1 - من آثار .... تقشُّر طلاء أحد المباني.

2 - عند جريان الماء قد يتسبب في إذابة .... المكوِّنة للصخور.

3 - نقل النهر للرواسب وترسيبها عندما يلتقي مع البحر يكون ....

4 - تُعرف عملية استقرار الرواسب التي تعرضت للتعرية في مكان جديد بـ ....

5 - عملية تحرُّك الرواسب من موقع إلى آخر بفعل الرياح والمياه تُعرف بـ ....

6 - التجوية .... هي التي تفتت الصخور وتُغيِّر لونها.

7 - قد يندفع الماء بقوة نحو الحوافِّ الخشنة للصخور؛ فيؤدي إلى ....

8 - التجوية .... تتسبب في تغير تركيب الصخر.

9 - من العوامل التي تتسبب في عملية التعرية .... و..............

10 - اختفاء آثار الأقدام من على الرمال يكون بسبب عملية .... للرمال.

4 صل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

- 1

(أ)	(ب)
1 - التجوية الكيميائية 2 - التعرية	أ ( ) تفتت الصخور دون تغير في تركيبها ب ( ) تغير لون الصخور عند تفتتها إلى اللون الأحمر ج ( ) سحب الرمال من الشواطئ

- 2

(أ)	(ب)
1 - الكثبان الرملية 2 - التجوية	أ ( ) تكونت نتيجة ترسيبات عند النهر ب ( ) تجمُّع الرمال بعد حدوث تعرية بفعل الرياح ج ( ) تشقق الصخور نتيجة نمو بعض النباتات

3 -

(أ)	(ب)
1 - الدلتا 2 - التجوية الميكانيكية	أ ( ) تكونت نتيجة حمل النهر للرواسب وترسيبها عندما يلتقي النهر بالبحر ب ( ) تكونت نتيجة سحب الرمال إلى مسافات بعيدة ج ( ) تتكون عند تفتت الصخور نتيجة نمو الأشجار بها

5 أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - استخدم الجمل التالية لإكمال مخطط فن التالي:

أ تفتت الصخور بفعل الأمطار الحمضية

ب نمو جذور النباتات بين الصخور

ج تغير التركيب الكيميائي للصخور

د تغير سطح الأرض

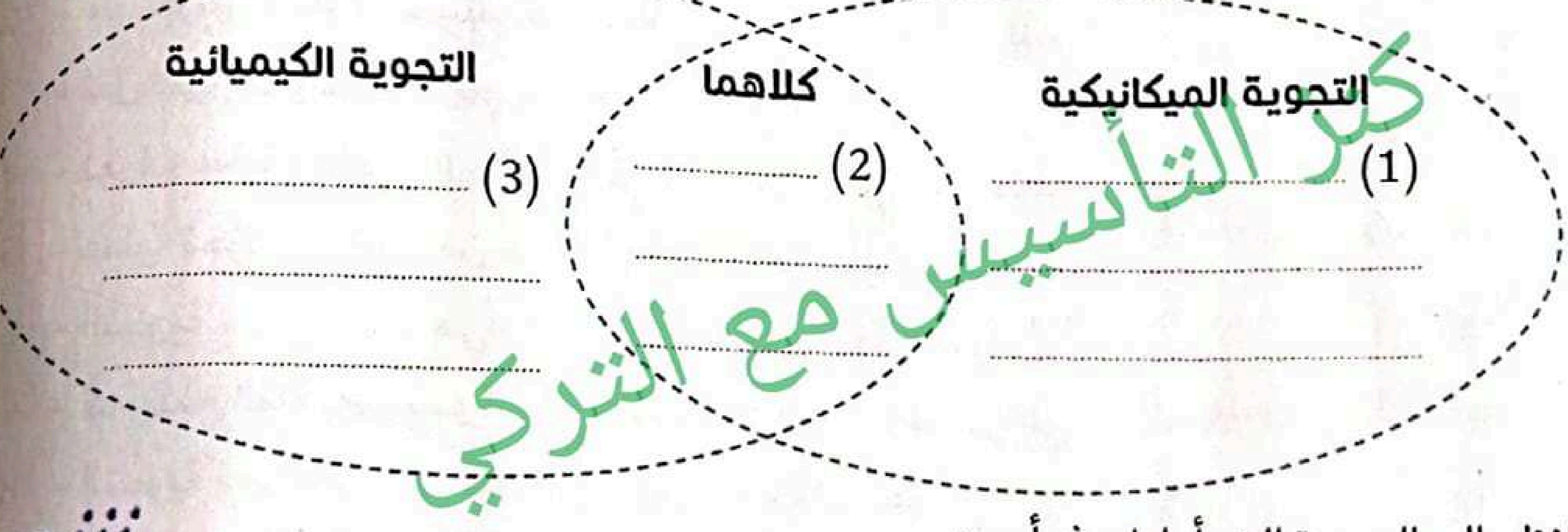
هـ تفتت الصخور

و تشقق الصخور بسبب تجمد الماء بها

ز إفراز حمض من كائن حي دقيق داخل الصخور

ح تفاعل المعادن المكونة للصخور مع الهواء

ط لا يتغير التركيب الكيميائي للصخور



2 - انظر إلى الصورة التي أمامك، ثم أجب:

أ حدث تفتت في هذا الصخر بفعل عامل .... الذي أدى إلى تفتته.

ب تحركت الصخور الصغيرة إلى أسفل بواسطة عملية ....

6 أجب عما يلي:

1 - تعرضت بعض الصخور إلى نوع من التجوية أدى إلى تغير لونها.

حدِّد نوع التجوية: كيميائية أم ميكانيكية.

2 - انظر إلى الصور التالية، ثم حدِّد عامل التعرية المُسبب لتكونها.



أ ....



ب ....



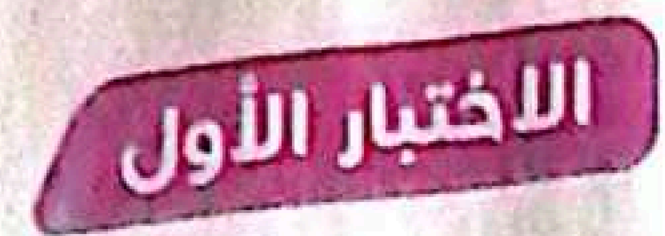
ج ....

اختبارات سلاح التلميذ





مجاب عنها بنهاية الكتاب



الاختبار الأول

1 - **(أ) ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:**

1 لا تؤثر الرياح على الصخور؛ أي أنها لا تعمل على تكسير وتفتيت الصخور. ( )

2 يعتبر الماء من أهم عوامل التجوية والتعرية. ( )

3 عملية التجوية ليس لها دور في تغيير مظاهر السطح. ( )

4 يمكن أن تتعرض الصخور المفتتة لرياح شديدة فتترسب في مكان ما. ( )

(ب) تتحرك الصخور المتفتتة بعد عملية التجوية بفعل عملية ما. حدد هذه العملية.

....

2 - **(أ) اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:**

1 عامل التعرية المُتسبب في تكون كثبان رملية في الصحراء هو ....

أ الرياح ب المياه ج الجاذبية د الحرارة

2 العملية التي تُحدث تغيرًا في سطح الأرض عن طريق تفتيت الصخور مع تغير تركيبها ....

أ التعرية ب التجوية الكيميائية ج الترسيب د التجوية الميكانيكية

3 تحدث عملية التعرية والترسيب بفعل العوامل التالية، ما عدا ....

أ أمواج البحر ب الأنهار ج الضوء د الرياح

(ب) أجب عن الأسئلة التالية:

1 تتعرض الصخور لعدة عمليات تُغير من شكلها. حدِّد هذه العمليات.

....

2 هل تحدث عملية الترسيب قبل التعرية؟ وضح.

....

3 - **(أ) أكمل الجمل التالية:**

1 صدأ الحديد المكوِّن لمعادن الصخور مثال على التجوية ....

2 تسمى عملية تجميع الرواسب الناتجة عن عمليتي التجوية والتعرية في مكان جديد ....

3 عملية نقل بقايا الصخور الناتجة عن عمليات التجوية تُسمَّى ....

(ب) أكمل الجمل التالية بالمصطلح المناسب من بنك المصطلحات:

(التجوية الكيميائية - ترسيب)

1 عملية تجمُّع الفتات الصخري أو التربة في مكانٍ ما. (..........)

2 عملية تحدث نتيجة إفراز بعض الكائنات الحية أحماضًا أثناء نموها على الصخور. (..........)



الاختبار الثاني

1 - (أ) ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

1 تعمل التجوية الميكانيكية على تفتت الصخور وتغير تركيبها الكيميائي. ( )

2 يؤدي نمو جذور النباتات داخل الصخور إلى تفتيتها. ( )

3 يتغير سطح الأرض باستمرار مع مرور الزمن. ( )

4 تحمل الأنهار الرمال وترسبها عندما يلتقي النهر بالبحر مكوّنة الدلتا. ( )

(ب) تعرضت بعض الصخور لنوع من التجوية أدى إلى تغير لونها. ما نوع هذه التجوية؟

2 - (أ) اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 من عوامل التعرية:

أ الحرارة ب الأنهار ج جذور النباتات د سيقان النباتات

2 تحدث عملية الترسيب عند التقاء النهر بالبحر مكونة ....

أ الوديان ب الدلتا ج صخورًا ساحلية د الأخدود

3 تغير المعادن المكونة للصخور عند إذابتها وتكوين معادن جديدة يعتبر ....

أ تعرية ب ترسيبًا ج تجوية ميكانيكية د تجوية كيميائية

(ب) أجب عن الأسئلة التالية:

1 يتسبب نوع من عوامل التعرية في سحب الصخور من جوانب الجبال ونقلها بالأسفل. ما اسم هذا العامل؟

2 أثناء هبوب عاصفة مُمطرة تجمعت كمية من الرمال في مكان آخر، بحيث يمكنك رؤيتها.

بِمَ تُسمى هذه التجمعات من الرمال؟

3 - (أ) أكمل الجمل التالية:

1 تفتت الصخور بسبب اختلاف درجات حرارة الماء بداخلها مثال على التجوية ....

2 عملية سطحية ميكانيكية أو كيميائية تفتت الصخور إلى قطع صغيرة ....

3 عملية إزاحة الصخور المفتتة إلى أماكن مجاورة هي ....

(ب) صل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

(أ)	(ب)
1 التجوية	أ ( ) استقرار فتات الصخور التي تعرضت للتعرية
2 الترسيب	ب ( ) دخول الماء عبر شقوق الصخور وتفتتها إلى قطع أصغر
	ج ( ) نقل قطع الصخور المتفتتة لمكان آخر

المفهوم
4.2

تغير مظاهر سطح الأرض

أهداف المفهوم

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم، يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

1. يطرح أسئلةً عن كيفية تشكل مظاهر السطح وأسباب ثباتها وتغيُّرها ببُطء وبسرعة.
2. يقدِّم دليلًا على أن التجوية والتعرية بفعل الرياح والمياه تؤدي إلى تغيُّر سطح الأرض بمرور الوقت.
3. يُصمِّم نموذجًا يصف أنماط تكوُّن الدلتا، والتنبؤ بالأماكن المحتملة لتكوُّنها.
4. يصف التفاعل بين المياه والتضاريس في مناطق تجمُّعات المياه، وبين الرياح والكثبان الرملية على الشاطئ.
5. يشرح التغيرات التي تحدث في سطح الأرض بمرور الوقت مستعينًا بدليل من أنماط تشكل الصخور.



مصطلحات المفهوم





1. الأخدود
2. كثبان رملية
3. دلتا
4. الوادي



هل تستطيع الشرح؟ نشاط (1)

درسنا في المفهوم السابق:

- أن سطح الأرض يتغيَّر باستمرار مع مرور الزمن، نتيجة تعرُّضه للتجوية والتعرية والترسيب بفعل عدة عوامل، مثل الماء والرياح، وغيرهما.
- أمثلة حقيقية لبعض أشكال التضاريس على سطح الأرض: الأخاديد ذات المناظر الطبيعية الخلّابة



في رأيك كيف تتكوَّن الأخاديد؟

- **الأخدود:** هو أحد التضاريس التي يُمكن أن تتكوَّن بعدة طرق، منها التجوية والتعرية بفعل الرياح والماء.
- يستغرق تكوُّن الأخاديد ملايين السنين.

سنتناول هذا المفهوم من خلال النقاط التالية:

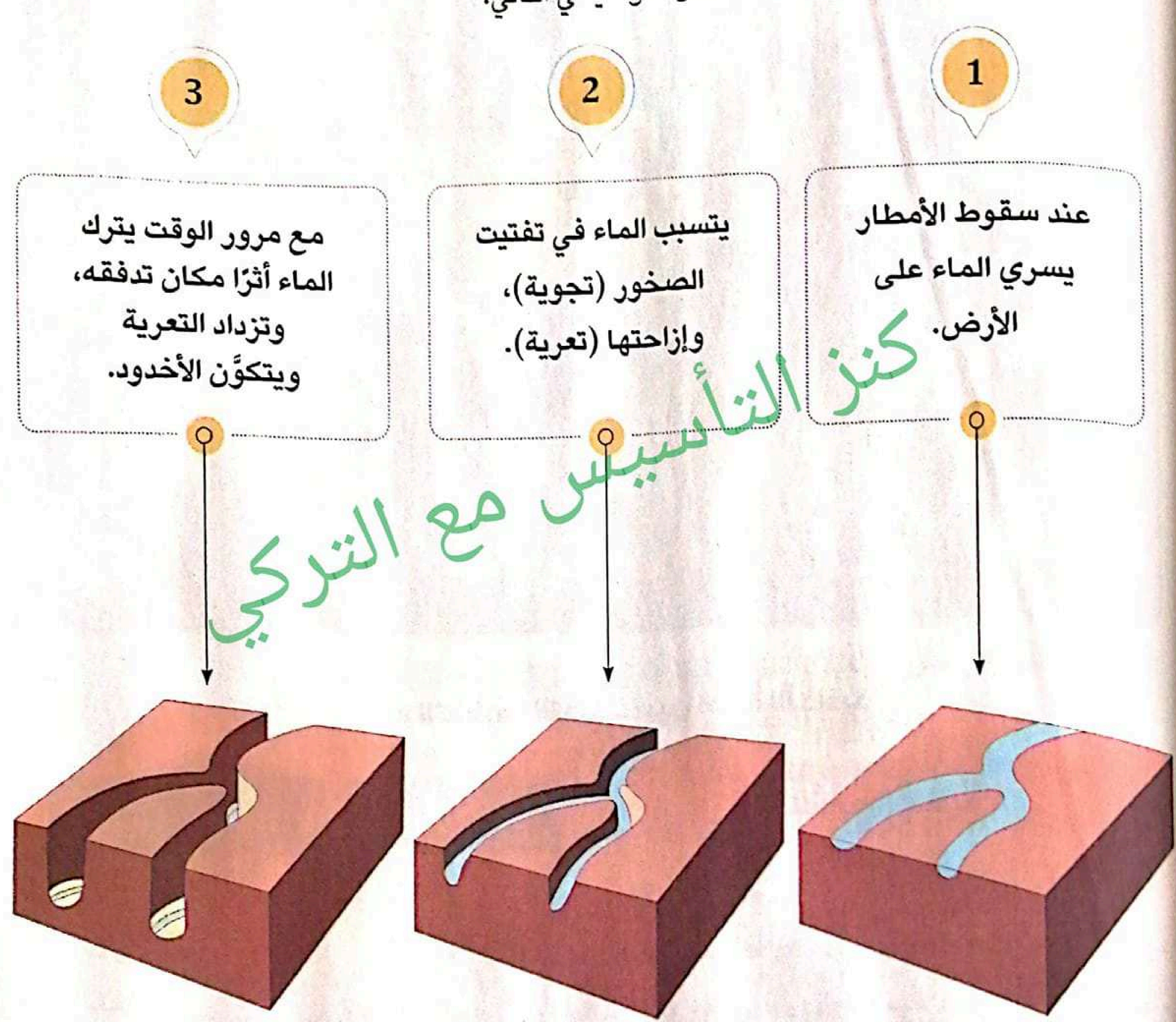
1. كيف تغيرت مظاهر سطح الأرض؟
2. تكوُّن الأخاديد والوديان
3. تكوُّن الدلتا
4. التعرية بفعل الرياح
5. طبقات الصخور في وادي الحيتان

المهارات الحياتية: أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

تساءل كعالم نشاط (2)

الأخاديد

• عند جريان الماء على الأرض في نفس المكان لفترة طويلة يترك أثرًا مكان تدفُّقه، يتكوَّن الأخدود بطريقة مماثلة، ويمكننا ملاحظة هذا من خلال الشكل التوضيحي التالي:



• تكوين الأخاديد:

• **الأخاديد:** هي شقوق طويلة في الأرض، تكوَّنت بفعل جريان المياه لفترة طويلة في هذا المكان.

• أي أنها تتكوَّن عندما يتعرَّض سطح الأرض للتعرية بفعل الماء والطقس.

• أمثلة للأخاديد:



أوجه التشابه والاختلاف بين أمثلة الأخاديد

تختلف الأخاديد في

1. وجود أو عدم وجود خطوط (طبقات)
2. اللون
3. الشكل

تتشابه الأخاديد في

- أنها تتكوَّن نتيجة تعرُّض الصخور للتعرية بفعل الماء.

اكتب ثلاثة أسئلة عن أوجه التشابه والاختلاف بين هذه الأخاديد.

مثال 1 لماذا توجد خطوط في اثنين من الأخاديد؟

2 ....؟

3 ....؟

قيم كعالم نشاط (3)

ما الذي تعرفه عن تغير مظاهر سطح الأرض؟

كيف تكوَّنت؟

- لمعرفة سبب تكون التضاريس لا بد من وجود أدلة عن مظاهر السطح، فشكل السطح يُبين نوع التعرية التي أدت إلى تكوُّنه.



- عند النظر إلى صورة الأخدود السابقة نجد أنه ربما تكوَّن نتيجةَ مجرى مائي.
- **الأدلة التي تؤكِّد سبب تكوُّن الأخدود نتيجة المياه:**

1. وجود الأشجار والنباتات التي تحتاج الماء لتنمو.
2. جوانب الأخدود المُنحدرة، ويُعتقد أن الماء سبب تآكل الجوانب.

- **التنبؤ بالتغيرات المستقبلية بعد دراسة هذه التضاريس:**
- عندما يتكوَّن الأخدود نتيجة مجرى مائي ربما تتسبب المجاري المائية المتدفِّقة فوق أرض مسطحة في تكوُّن أخاديد أخرى، وسيزداد عمق المجرى إذا زادت الأمطار أو المياه الجارية.

في رأيك، كيف تكوَّن هذا الأخدود؟ ما الأدلة أو العلامات التي تلاحظها لتدعم إجابتك؟

....

كيف يساعد فهم هذه التضاريس على التنبؤ بالتغيرات المستقبلية؟

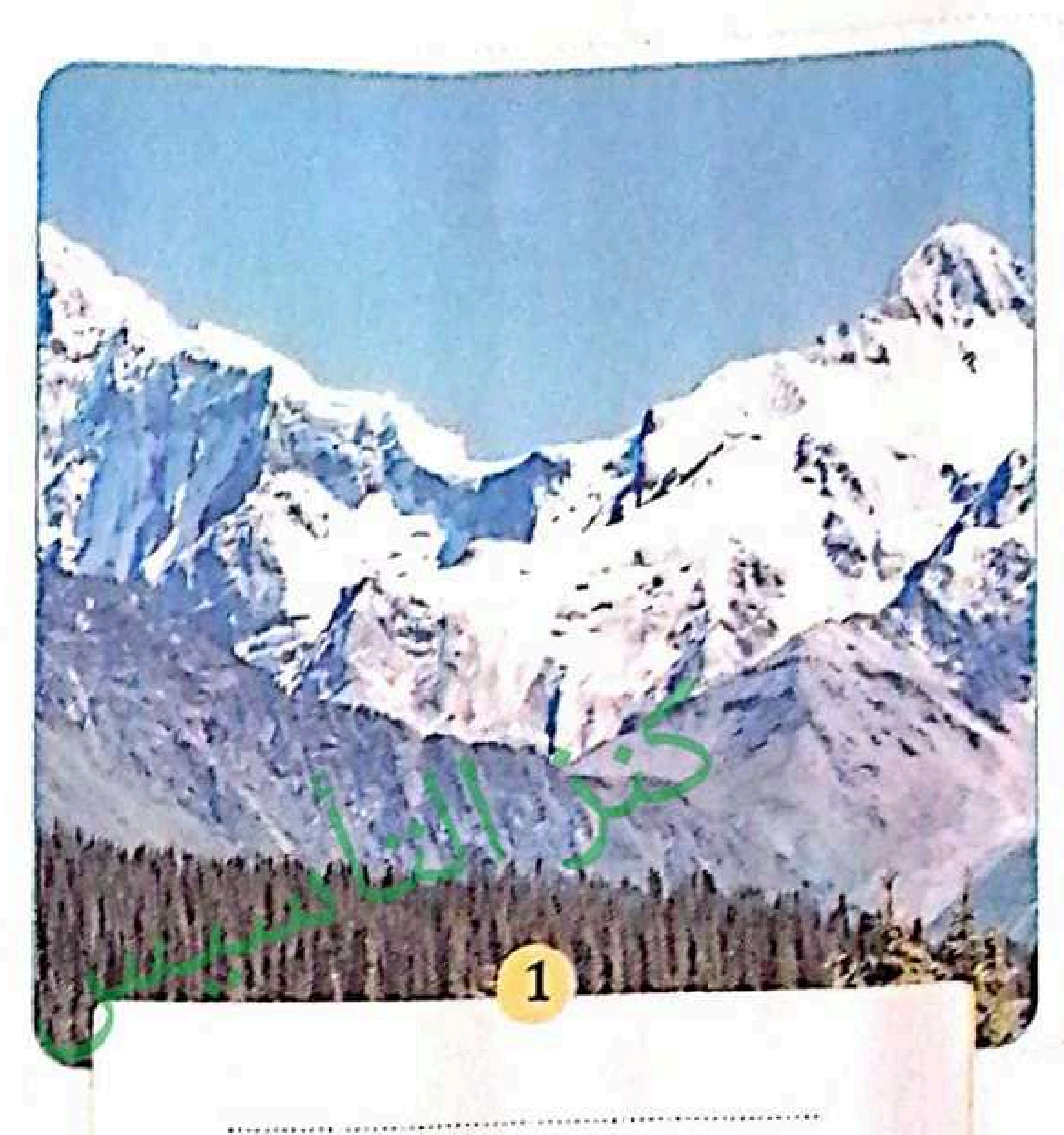
....



التضاريس:

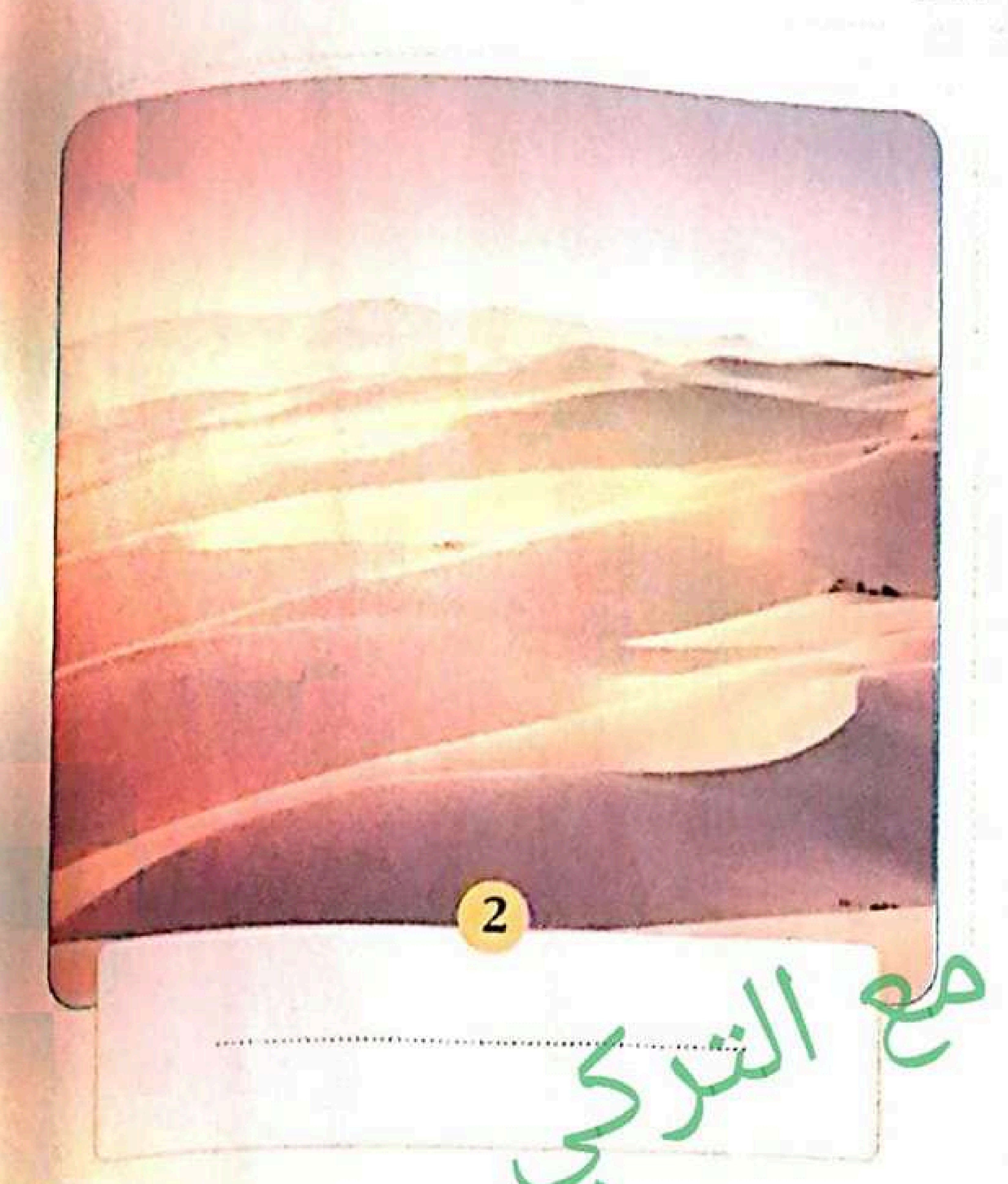
- لاحظ صور التضاريس (مظاهر السطح).
- اكتب الكلمات التالية تحت الصورة المناسبة لكل نوع من التضاريس.

(أخدود - كثبان - جبل - وادي)



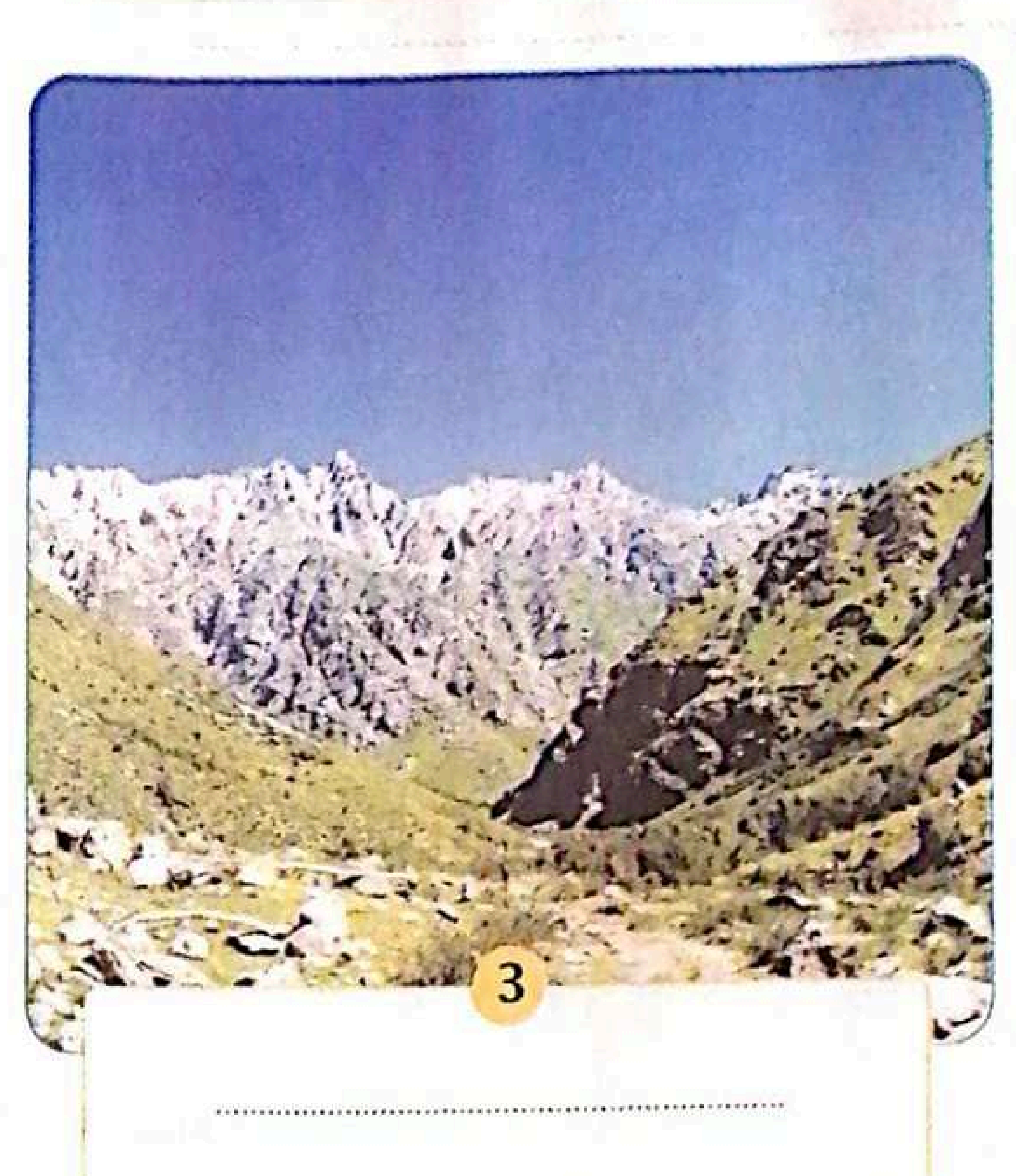
1

....



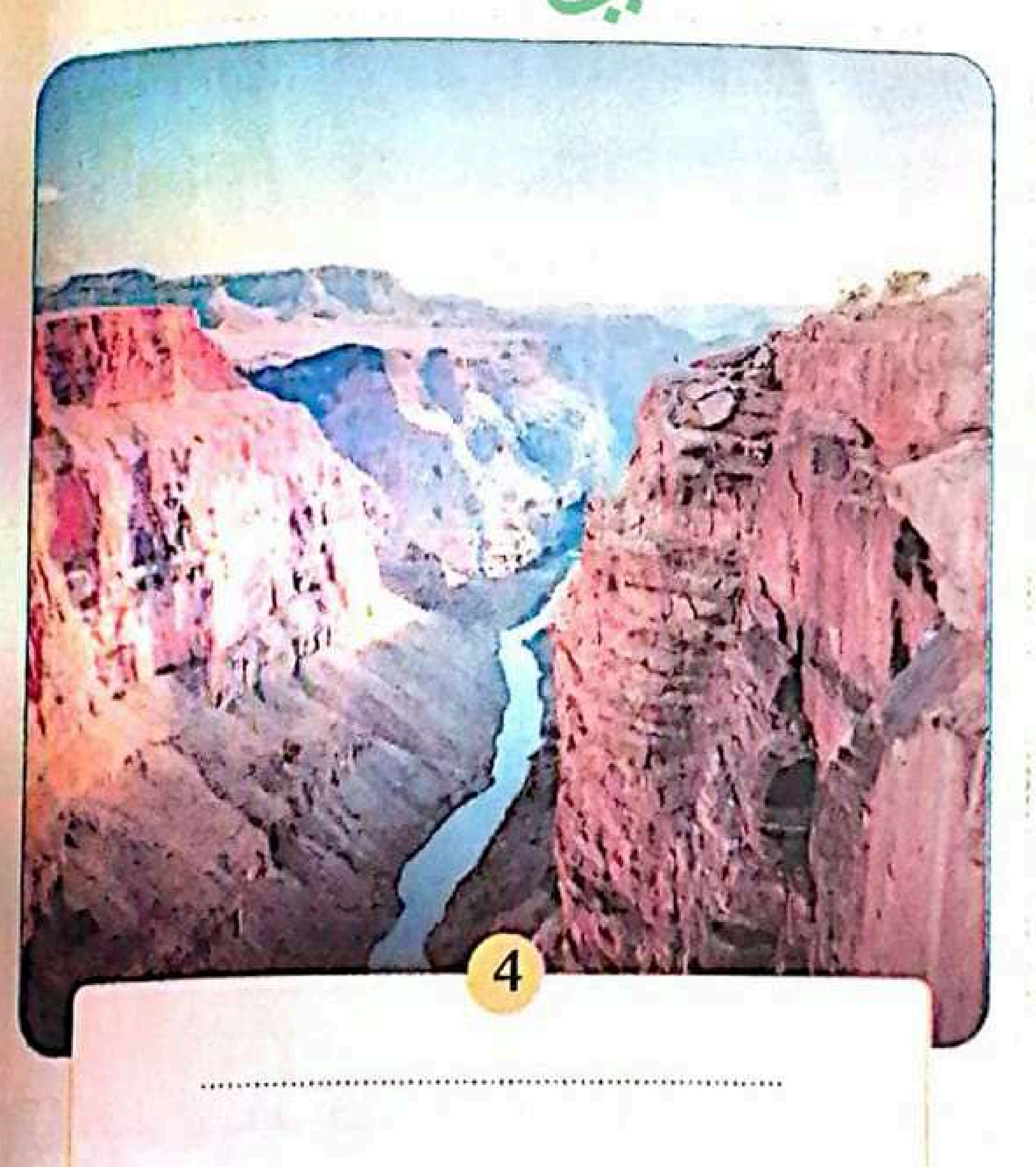
2

....



3

....



4

....

تعلم

ابحث كعالم نشاط (4)

البحث العملي: مظاهر السطح في بيئتك

- نستدل من الصخور المختلفة مثل الصخور الموجود بها ثقوب أو الملساء أو حتى التي تتكوّن من طبقات؛ على التغيرات التي تحدث لمظاهر السطح.
- سنقوم بعمل التجربة التالية لاستكشاف وتسجيل الأدلة على التغيير في مظاهر السطح.

التجربة



الهدف: اكتشاف وتسجيل الأدلة على التغيير في مظاهر السطح في المناطق المحيطة.

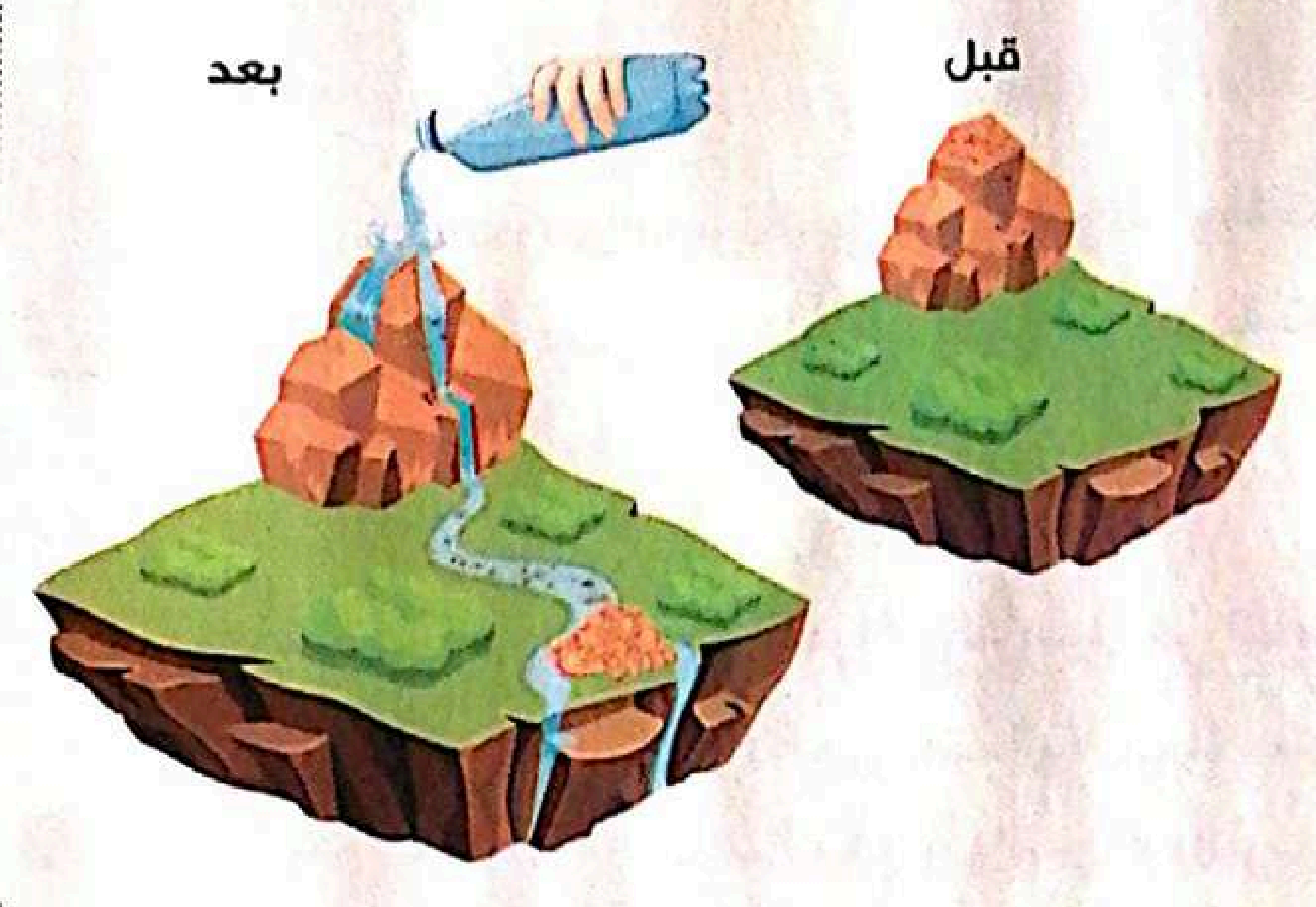
التنبؤ:
- فناء المدرسة أو الحديقة القريبة تَغيَّر مظهرها بفعل عمليات التجوية، والتعرية، والترسيب.
- سنقوم بتسجيل اسم كل عملية، ونوع الدليل الذي تعرَّفناه من خلال هذه العملية، بالاستعانة بالجدول التالي:

العملية	الدليل
التجوية	صخرة مستديرة متآكلة.
التعرية	منطقة بها مجرى صغير، تحركت تربتها بعد سقوط أمطار غزيرة عليها.
الترسيب	أكوامٌ من الرمال في ساحة انتظار السيارات بعد أمطار غزيرة.

الأدوات المستخدمة:
- أباريق أو زجاجات مياه
- لوح كتابة
- ورق
- كاميرا
- أقلام رصاص

خطوات التجربة

1. قم بزيارة حديقة قريبة منك، وارسم أماكن مظاهر السطح بها.
2. صُبَّ الماء في منطقة انحدار مظاهر السطح.
3. إذا كانت لديك كاميرا فاستخدمها لجمع صور من هذا المكان.
4. ضع علامة على الصور في الأماكن التي تلاحظ وجود تغيُّر بها، وصِفِ التغير.
5. ضع الصور على ورقة عندما تنتهي منها.



أمثلة للصور التي سيتم تصويرها:




(تفتت الصخور)



(نقلها بفعل الماء)



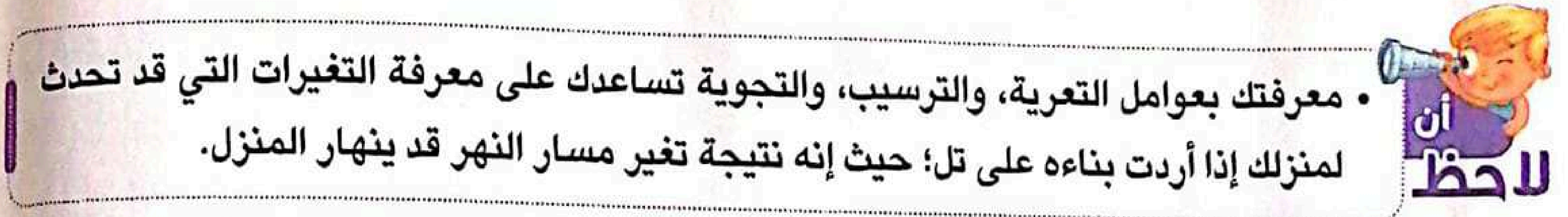
(تجمع الرواسب)

التحليل والاستنتاج

- تتشابه الأدلة التي وجدناها في الحديقة مع أدلة التضاريس الكبيرة، مثل الأخاديد والجبال، ولكن على مساحة أكبر، **ويظهر هذا أكثر من خلال المخطط التالي:**

التشابه بين ما حدث في الفناء أو الحديقة مع تكوُّن مظاهر السطح الكبيرة:

نوع العملية	الحديقة أو الفناء	مظاهر السطح الكبيرة
التعرية	مجرى الماء في الحديقة والصخور والرمال به	جدران الأخدود المتآكلة بسبب النهر
التجوية	تآكل الصخور ووجود الحصى والرمال بالحديقة	جبل تكسَّرت صخوره
الترسيب	كوم من الرمال	كثبان رملية نتيجة تعرية الجبال


لاحظ أن

- معرفتك بعوامل التعرية، والترسيب، والتجوية تساعدك على معرفة التغيرات التي قد تحدث لمنزلك إذا أردت بناءه على تل؛ حيث إنه نتيجة تغير مسار النهر قد ينهار المنزل.

فكِّر في النشاط:

1. كيف ستختلف أدلة التجوية والتعرية والترسيب في التضاريس الكبيرة المتمثلة في الأخاديد أو الجبال؟

....

2. اشرح أهمية ملاحظة علامات التجوية والتعرية والترسيب.

....

المهارات الحياتية: يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.



اختبر نفسك

أ أكمل ما يأتي:

1 يتغير سطح الأرض باستمرار عند تعرضه لعملية التجوية و .... و ....

2 تتكوَّن الأخاديد عند جريان الماء بقوة على الصخور بفعل عملية ....

3 تتكوَّن الأخاديد نتيجة تعرض سطح الأرض لـ .... والتعرية.

ب ضع علامة (✓) أو (✗):

1 يتشابه شكل الأخاديد في العالم، من حيث اللون والشكل. ( )

2 من الأدلة على أن الأخدود تكوَّن بسبب تعرية الماء وجود الأشجار والنباتات به. ( )

3 تتغير مظاهر السطح عندما تتعرَّض الصخور لعوامل التعرية والتجوية والترسيب على الترتيب. ( )

ج انظر إلى الشكل، ثم أجب:



1 من خلال ملاحظتك لمظهر السطح في الصورة السابقة، برأيك، ما اسم هذا الشكل؟

....

2 تكوَّن هذا الشكل نتيجة تعرضه لعدة عمليات. حدِّدها.

....

3 برأيك، هل تكوَّن هذا الشكل في خلال وقت قصير أم استغرق وقتًا طويلًا؟

....

الدرس الثاني

كيف تتغير مظاهر السطح؟



لاحظ كعالم نشاط (5)



جولة بصرية

لاحظ الصور الآتية، هل يمكنك وصف طريقة تغيُّر سطح الأرض في كل صورة؟

ابحث عن السمات المُميزة لكل نوع من التضاريس في الصور، ولاحظ إجابة الأسئلة في الجدول:

الصورة	السؤال	الإجابة
	هل حدث هذا التغيير في مظاهر السطح بسرعة أم ببُطء؟ ولماذا؟	حدث هذا الانهيار الطيني بسرعة كبيرة، بسبب الأمطار الغزيرة.
	كيف نشأت هذه التضاريس؟	قد يكون النهر هو السبب في تفتيت الصخور حول الجبل، وقد تكون عوامل التعرية كالرياح وحالة الطقس أدت إلى انهيار جوانب الجبل.
	كيف تتوقع أن تتغير هذه التضاريس خلال المائة سنة المُقبلة؟	يمكن أن يتسع النهر وتزداد الانحناءات، أو قد يجف النهر، ويخلّف أخدودًا صغيرًا.
	كيف كان شكل هذه التضاريس منذ 100 سنة مضت؟	قد يكون هذا الأخدود كان مجرى مائيًا صغيرًا يجري الماء من خلاله، ولم يكن عميقًا.



ما التضاريس التي تتكوَّن بفعل المياه؟

حلل كعالم نشاط (6)

تكوين الأخاديد

• درسنا سابقًا أن عمليتي التعرية والترسيب يمكن أن تُغيرا مظاهر السطح (التضاريس)، وأيضًا عرفنا الكثير عن كيفية تكوُّن **الأخاديد**.

اقرأ العبارات التالية، وضع علامةً في المربعات توضح ما إذا كنت تتفق أو لا تتفق مع العبارة:

أوافق	لا أوافق	العبارة
✓		كلما زاد تدفق المياه زادت التعرية.
		تؤدي جداول المياه الكبيرة (ممرَّات المياه) أو الأنهار إلى ظهور تغيُّرات أكبر.
		جدران الأخاديد ليست طويلة للغاية وفيها منحدرات صغيرة.
		الأخدود هو أحد أنواع الوديان.
		يمكن أن تؤدي الأنهار إلى تغيُّر التضاريس، ولكن بصورة بطيئة.
		يمكن أن تؤدي الأنهار سريعة الجريان إلى المزيد من التعرية.

كيف تكوَّن الأخدود؟

- تسحب الجاذبية مياه الأمطار على طول المنحدر.
- تتكوَّن جداول صغيرة تتجمَّع معًا مكونة جداول كبيرة.
- تندفع مياه الأنهار أو الجداول الكبيرة على اليابسة، فتؤدي إلى ظهور تغيرات أكبر من التي تحدثها الجداول الصغيرة، وحدوث نحت في الأودية.
- تتكوَّن العديد من الوديان أيضًا بهذه الطريقة.

- **الأخاديد نوعٌ خاصٌ من الوديان التي تتميز بجوانبها المُنحدرة.**
- **يُؤدي ظهور الجداول الكبيرة أو الأنهار إلى حدوث تغيُّرات أكبر من التي تُحدثها الجداول الصغيرة.**
- **يعتمد شكل الوادي على العديد من العوامل، بما فيها نوع الصخور وسرعة النهر وعمره وحجمه.**

المهارات الحياتية: أستطيع مراجعة التوقعات.

الأخدود

- وادٍ عميق يتكوَّن في الأرض، نتيجة تدفُّق الماء لفترة طويلة.

أمثلة: الأخدود الأبيض والأخدود الملون بسيناء والأخدود العظيم في الولايات المتحدة، تكوَّنت هذه الأخاديد عندما جفَّت الأنهار.

- **الأخدود العظيم في الولايات المتحدة:**



- أخدود كبير، وشديد الانحدار، يتكوَّن من العديد من الجوانب المنحدرة.
- تكوَّن هذا الأخدود بسبب جريان النهر على مستوى مائل منحدر؛ مما جعل المياه تتحرك بسرعة كبيرة.
- قوة اندفاع النهر على مدى فترات طويلة أدت إلى تعرية الكثير من الرواسب ونقلها بعيدًا، وهذه العملية استغرقت ملايين السنين.

اختبر نفسك

أ أكمل ما يأتي:

1. تعمل .... على سحب مياه الأمطار على منحدرات الصخور.
2. تتكوَّن .... نتيجة جريان النهر على مستوى مائل شديد الانحدار.
3. الأخدود هو أحد أنواع ....

ب ضع علامة (✓) أو (✗):

1. عندما يزداد تدفق المياه على الصخور تزداد التعرية. ( )
2. تؤدي التعرية بسبب الأنهار إلى تغيُّر التضاريس بصورة سريعة. ( )
3. جريان المياه بسرعة كبيرة نحو الصخور يؤدي إلى ظهور تغيرات كبيرة في مظاهر السطح. ( )

الدرس الثالث

لاحظ كعالم نشاط (7)

الأخاديد والوديان

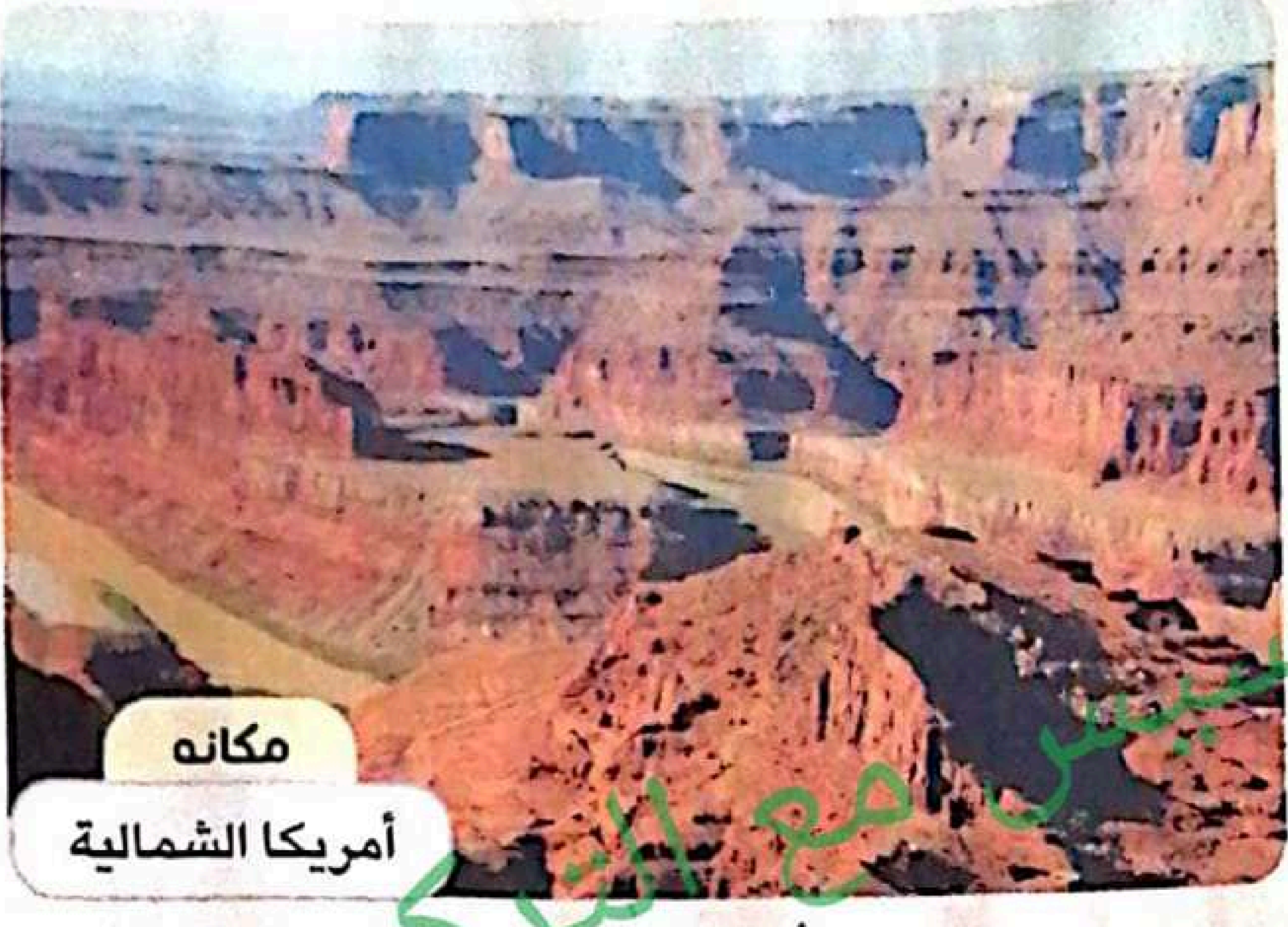
• تعتبر الأخاديد تضاريس جيولوجية خلَّابة مثل تلك المنتشرة في سيناء، يمكن رؤيتها وزيارتها، ومن أمثلتها:

• **الأخدود العظيم:**

• أكبر أخدود في العالم.

• يأتي الزوَّار لزيارته من جميع أنحاء العالم؛ للتنزه وركوب البغال، أو يركبون طائرة هليكوبتر للهبوط إلى **عمق** هذا الأخدود الهائل.

• قام العلماء بدراسة طبقات الصخور المكوِّنة لجدران الأخدود؛ لمعرفة نوع الكائنات الحية التي كانت تعيش في تلك المنطقة قديمًا.



الأخدود العظيم

كيف نشأت تضاريس هذا الأخدود؟

• تكوَّنت نتيجة تعرُّض الصخور **للتجوية** عن طريق جريان نهر قوي فوق هذه الصخور، وتفتتت إلى قطع صغيرة (رواسب)؛ فتعرَّضت هذه الرواسب لعملية **التعرية**.

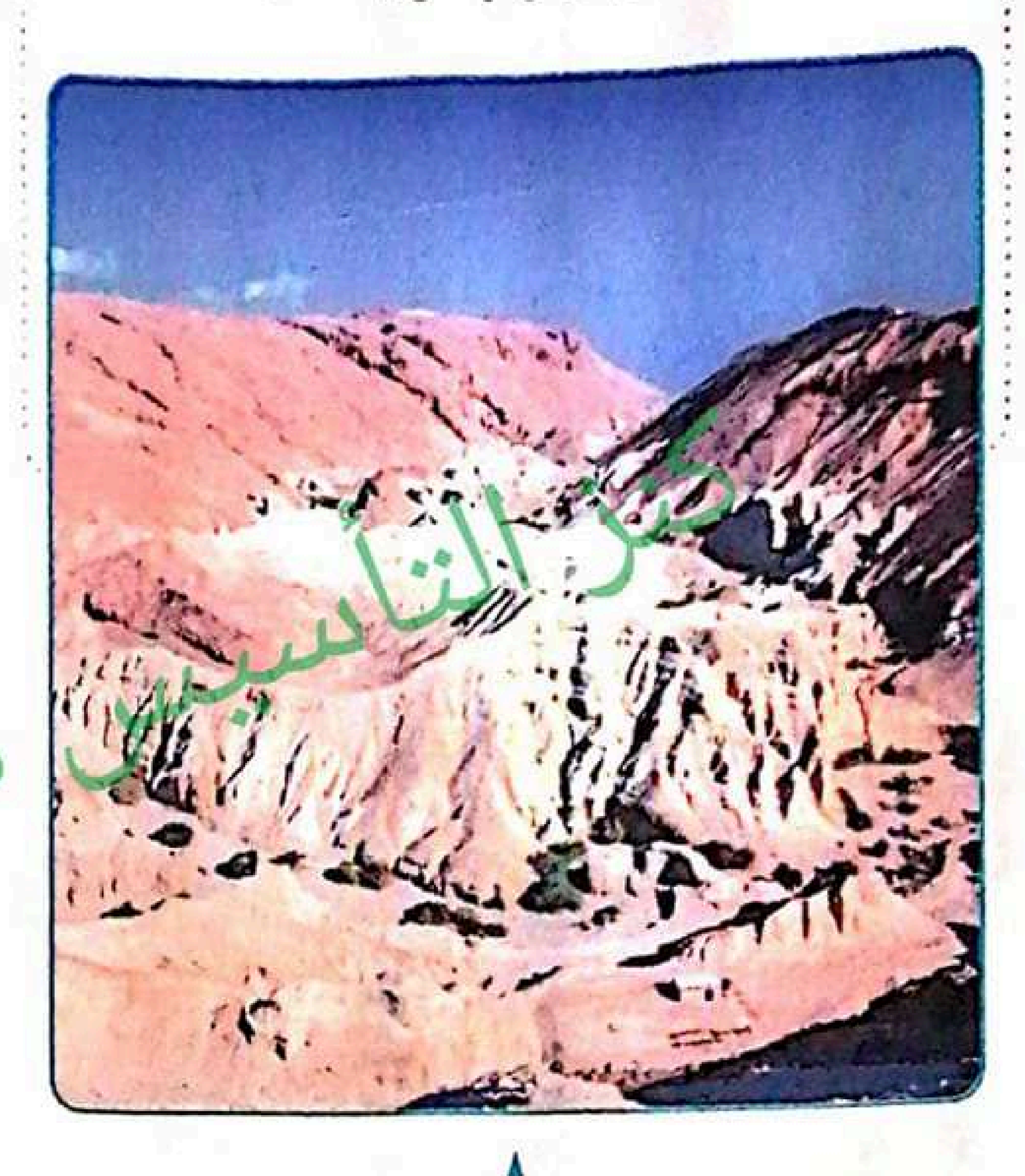
• المناطق التي يتدفَّق بها الماء تتعرَّض لعملية التعرية، بينما تظل المناطق المحيطة بها كما هي مثل الجوانب (جدران الأخدود). فكلما زادت سرعة تدفق المياه زادت التعرية.

• على مدار ملايين السنين نُحتت جدران الأخدود الرأسية شديدة الانحدار بفعل عملية التعرية؛ وأدت إلى ظهور العديد من طبقات الرواسب القديمة الخاصة بجدران الأخدود.

ما الفرق بين الوادي والأخدود؟

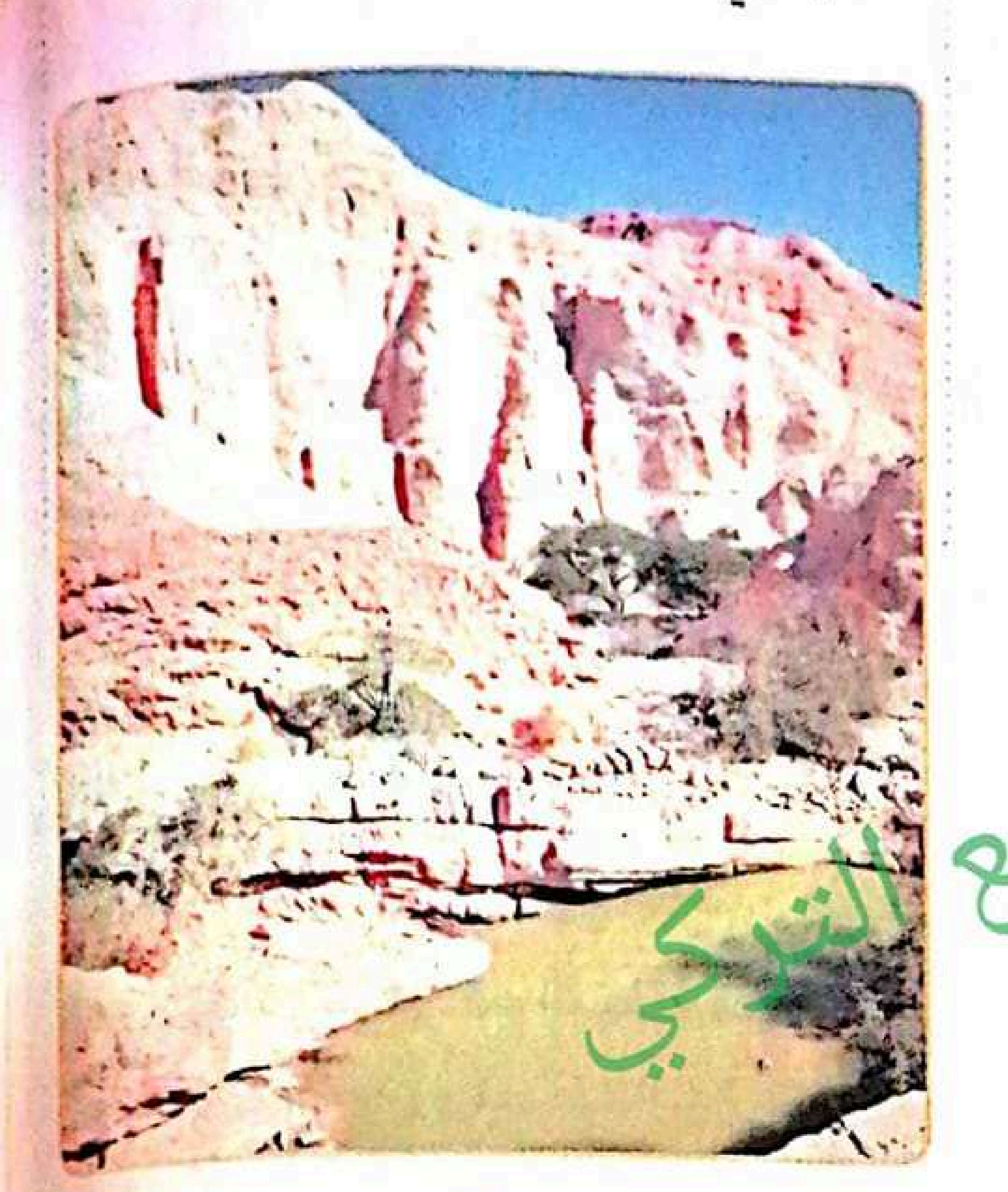
الوادي

1. منطقة منخفضة بين جبلين.
2. الجوانب قليلة الانحدار، تحيط بسهل مسطَّح وواسع.
3. يتكوَّن بفعل الأنهار أو جداول الماء.



الأخدود

1. جدرانه عالية، وشديدة الانحدار، وضيقة.
2. يتكوَّن بفعل الأنهار عند جريان الماء بسرعات عالية في مستوى مائل شديد الانحدار.



أن لاحظ

- **غالبًا، يكون لكلٍّ من الأخاديد والوديان أنهار أو جداول تتدفَّق عبر أكثر نقاطها انخفاضًا.**

كيف تكوَّن الأخدود؟

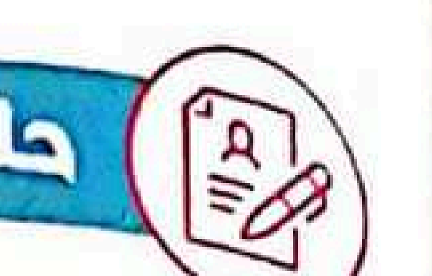
ظهر نتيجة وجود نهر قوي أدى إلى تعرية الصخور، ثم ترسبت المواد في مكان آخر؛ فتسبَّب ذلك في نحت جدران الأخدود، لدرجة أننا تمكنَّا الآن من رؤية الطبقات.

ما الخصائص التي تُميِّز الأخدود؟

العمق – الطبقات الصخرية المتعدِّدة - الجدران المنحدرة

ما الخصائص التي تُميِّز الوادي؟

الجوانب قليلة الانحدار، وتحيط بسهل مسطح وواسع.



حلل كعالم نشاط (8)

تكوُّن الدلتا

- لا تتكوَّن **الدلتا** بسبب التعرية، ولكنها تتكوَّن من خلال عملية **الترسيب**، على عكس الوديان والأخاديد.
- تتكوَّن الدلتا من الرواسب التي تحملها الجداول المائية أو الأنهار، وهي قطع صغيرة من الرمل أو الطين أو المواد الصخرية.
- من أشهر أمثلة الدلتا: **دلتا نهر النيل في مصر** (مساحتها أكثر من 20000 كيلو متر مربع).
- **دلتا نهر النيل:**

من أشهر دلتا الأنهار في العالم، وتُعَد نهاية امتداد نهر النيل الطويل.

تكوَّنت دلتا النيل نتيجة التدفق السريع لمياه نهر النيل مُحملة بالرواسب التي جمعتها أثناء تدفقها، حيث يقطع مسافة 6600 كيلو متر ليصب في البحر الأبيض المتوسط.

تظهر في الخريطة مثلثة الشكل، وتقع بين القاهرة والساحل الشمالي.

تتميز بأن لها تربة خصبة، تُتيح للمزارعين زراعة أنواع مختلفة من المحاصيل.



دلتا نهر النيل

- **كيف تكوَّنت الدلتا؟**

- تتباطأ أو تتوقف سرعة مياه النهر الذي يحمل كميات كبيرة من الطمي (قطع صغيرة جدًّا من الرمل أو الطين).

- تترسب الرواسب (الطمي) التي تحملها مياه النهر في البحر، مكونة رواسب الدلتا.



- بوجه عام، تتكوَّن الدلتا عند التقاء المياه المتدفقة مع المياه الساكنة، فقد تتكون نتيجة التقاء نهر كبير (مياه متدفقة) ببحر.

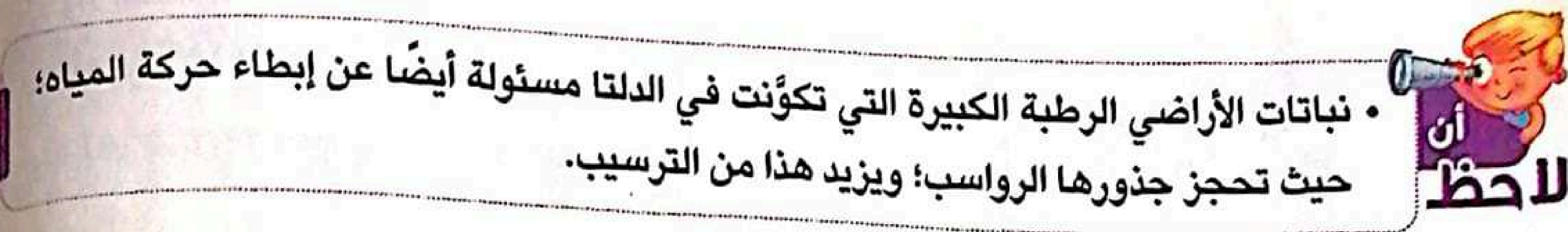


الطمي

- هو قطع صغيرة جدًا من الرمال أو الطين أو المواد الصخرية.

الدلتا

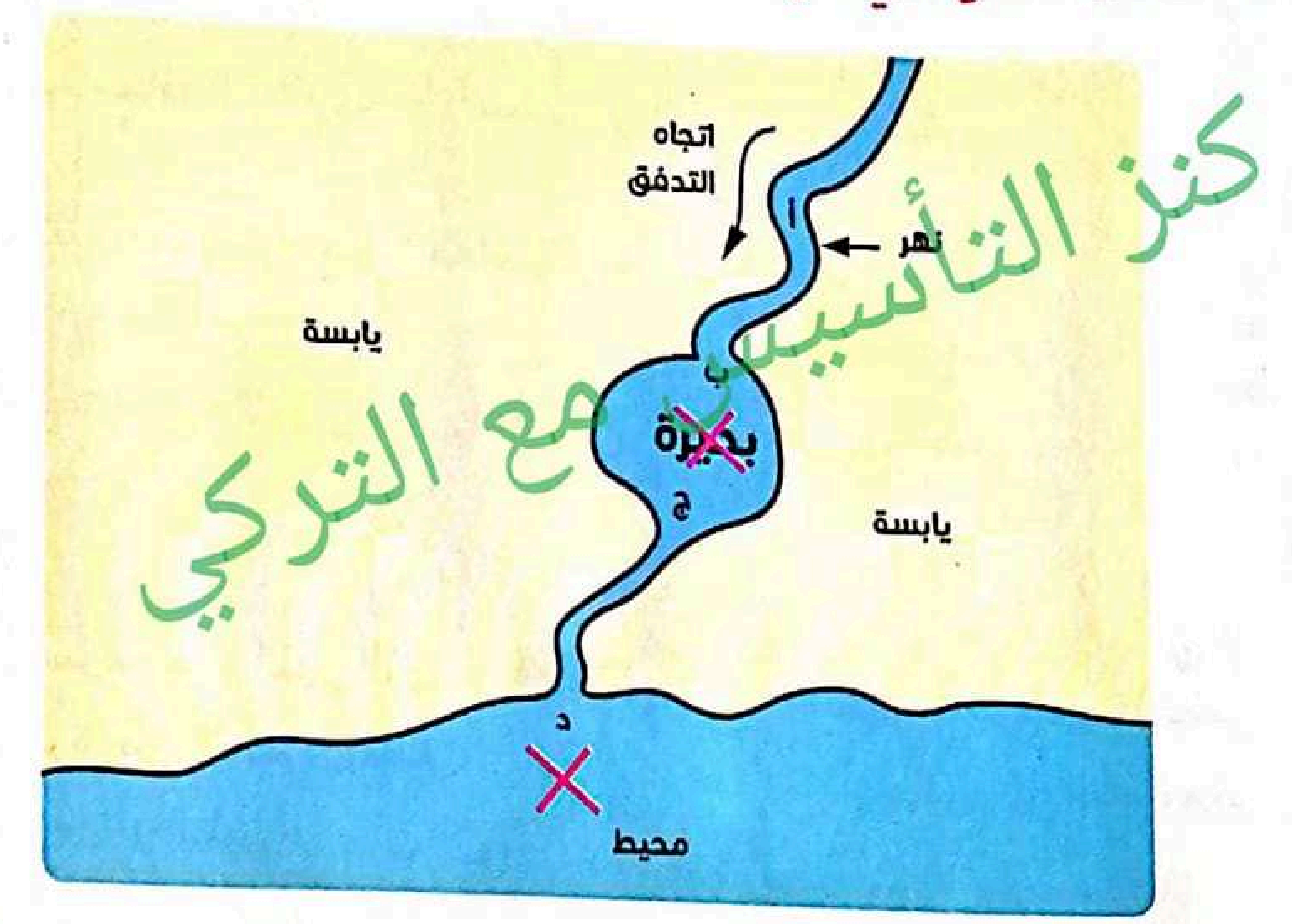
- أرض مستوية مثلثة الشكل، تكوَّنت من الرواسب.



أنا لاحظ

- نباتات الأراضي الرطبة الكبيرة التي تكوَّنت في الدلتا مسئولة أيضًا عن إبطاء حركة المياه؛ حيث تحجز جذورها الرواسب؛ ويزيد هذا من الترسيب.

والآن لاحظ الخريطة التي توضِّح نهرًا يتدفق عبر بُحيرة، ثم إلى المحيط، ثم لاحظ العلامات على الخريطة التي تُمثِّل التقاطعات للمكان الذي تكوَّنت الدلتا فيه.



اشرح سبب اختيار هذه المناطق.

إن معظم مناطق الدلتا تتكوَّن عندما تلتقي المياه المتدفقة مع المياه البطيئة أو الساكنة، وهذا عندما يلتقي النهر مع كلٍّ من البحيرة والمحيط.



اختبر نفسك

أكمل ما يأتي:

1. من الخصائص التي تميز الأخدود: الطبقات الصخرية المتعددة و.................. و..................
2. الأرض المستوية المثلثة الشكل التي تكوَّنت من الرواسب تسمَّى ....
3. جدران الأخدود .... الانحدار.



الدرس الرابع

كيف تُشكِّل الرياح تضاريس السطح؟



حلل كعالم نشاط (9)

التعرية بفعل الرياح



تضاريس ناتجة عن التعرية بفعل الرياح

- تعتبر رياح الصحراء (الهواء المتحرك) من القوى الأساسية في إحداث تغيير في مظاهر السطح.
- تجعل الرمال من الرياح قوة مُدمِّرة للبيئة، ويؤدي وجود الرياح والرمال معًا إلى إزالة أو تكوين التضاريس.

- دور الرياح والرمال في إزالة أو تشكُّل التضاريس:



1 عند هبوب الرياح فإنها تحمل الرمال وجزيئات الصخور (الرواسب)، وتنقلها لمكان آخر.

2 تصطدم الرواسب المتطايرة بالصخور، فتعمل على تآكل الصخور كآلة الكشط، حيث تنحت الرمال في الصخور وتحوِّلها إلى أشكال مختلفة.



• **الكثبان الرملية:**

تنشأ بسبب التعرية والترسيب في الوقت نفسه.

تنشأ الكثبان الرملية بسبب الرمال التي تحملها الرياح.

تتكوَّن في نفس اتجاه هبوب الرياح.

تضاريس مشتركة بين الشاطئ والصحراء الرملية.

توجد في صورة مجموعات تغطي منطقة كبيرة.

قد يصل طولها إلى مئات الأمتار.

«الكثبان الرملية»

الكثبان الرملية

تل من الرمال المتكونة بفعل الرياح.

• **مراحل تكوين الكثبان الرملية:**

1 **تتحرَّك حبيبات الرمال بعيدًا في اتجاه هبوب الرياح على الكثبان الرملية.**

2 **تتجمَّع الرمال فوق منحدر الكثبان الرملية، بعد أن حملتها الرياح.**

3 **عندما تصل الرمال إلى القمة تُشكل حاجزًا أمام الرياح، فتتدحرج حبيبات الرمال على الجانب الآخر، وتتكوَّن الكثبان الرملية؛ حيث إن الهواء ليس بالقوة الكافية لحمل حبيبات الرمل.**

ابحث كعالم نشاط (10)

البحث العملي: تحولات الرمال

- تعمل الرياح والرمال معًا على تعرية الصخور.
- الرياح تحمل الرمال، وتنقلها في مكان ما، وتجمعها فتكوِّن الكثبان الرملية.
- تتحرك الكثبان الرملية من مكان إلى آخر، وسنقوم بعمل نموذج من خلال التجربة التالية؛ لتوضيح ذلك.



⚠ انتبه لاحتياطات السلامة ص9

الهدف:

- تصميم نموذج يُحاكي ظاهرة طبيعية، يستغرق حدوثها زمنًا طويلًا، أو تحدث على نطاق واسع.

التنبؤ:

السؤال	التنبؤ
كيف تتكوَّن الكثبان الرملية؟	تحمل الرياحُ الرمالَ من مكان ما، وتتجمَّع هذه الرمال في مكان آخر.
لماذا تتكوَّن الكثبان الرملية في بعض المناطق دون مناطق أخرى؟	تتجمَّع الكثبان الرملية عندما يكون هناك حاجز أمام الرياح، كالصخور على سبيل المثال.

الأدوات المستخدمة:

- أطباق فويل ألومنيوم
- ماصَّات بلاستيكية
- مكنسة وجاروف
- أقلام رصاص مُلوَّنة
- نظَّارات أمان
- رمال
- صخور أو أغراض صغيرة
- أغطية بلاستيكية شفافة للصندوق (لاحتواء الرمال التي تتناثر).

خطوات التجربة



1. املأ طبقًا بالرمال، وضع صخرة بداخله.
2. غطِّ جزءًا من الطبق بغطاء بلاستيكي شفاف؛ لمنع تناثر الرمال.



3. قم بنفخ الرمال باستخدام ماصة لدفع الرمال.
4. سجِّل ملاحظاتك.

الملاحظات

تكوُّن كومة من الرمال عند دفع الرمال بالماصَّة، واصطدامه بالصخرة.

التحليل والاستنتاج

عند دفع الرياح للرمال تتحرك، وعند اصطدامها بالصخور تتكوَّن الكثبان الرملية.

فكِّر في النشاط:

- كيف تؤثر الرياح في الرمال؟

....

....

....

- ما الأشكال التي لاحظت تكونها في الرمال؟

إذا جاءت الرياح من نفس الاتجاه وبقوى متماثلة، فإن الكثبان الرملية تبدأ في التكوُّن، وهي تتشكل عادةً عندما يكون هناك حاجز في مسار الرياح، كالأغصان على سبيل المثال.

....

....

المهارات الحياتية: أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.



اختبر نفسك

أ أكمل ما يأتي:

1. تعمل الرياح والرمال معًا في الصحراء على إزالة أو .... التضاريس.
2. الكثبان الرملية تكونت بفعل عملية ....
3. تتكوَّن الكثبان الرملية عند وجود رمال في نفس اتجاه ....
4. الدليل على تآكل الجوانب في الأخاديد جوانب الأخدود ....
5. من الخصائص التي تُميِّز الأخاديد العمق والطبقات المتعدِّدة و........
6. من أمثلة التضاريس التي تكوَّنت عند تغير مظاهر السطح الأخاديد، و........
7. تتغير مظاهر السطح نتيجة تعرضها لعدة عوامل، مثل الرياح، و........
8. تتكوَّن .... عند ترسب كميات كبيرة من الرمال بفعل الرياح.
9. تتحرك الصخور بعد تفتتها بفعل عملية ....

ب ضع علامة (✓) أو (✗):

1. تعمل الرياح والرمال معًا على تغير مظاهر السطح. ( )
2. تتكوَّن الكثبان الرملية عند اصطدامها بحاجز. ( )
3. تتشابه عملية نحت الرمال في الصخور مع آلة الكشط. ( )
4. الدليل على حدوث عملية الترسيب وجود أكوام من الرمال في مكان ما. ( )

ج اختر الإجابة الصحيحة:

1. تتكوَّن رواسب .... عند التقاء نهر كبير ببحر.
   - أ الأخاديد
   - ب الدلتا
   - ج الكثبان الرملية
   - د الرياح
2. تجتمع الرياح و........ في الصحراء معًا، وتتسبب في إزالة أو تكوين تضاريس.
   - أ الأنهار
   - ب مياه الأمطار
   - ج الرمال
   - د الأخاديد
3. تتكوَّن الأخاديد بسبب .... التي تعمل على سحب الأمطار في جداول أصغر فأكبر.
   - أ الرياح
   - ب الجاذبية
   - ج الأنهار
   - د الكائنات الحية

الدرس الخامس



حلل كعالم نشاط (11)

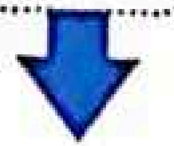


طبقات الصخور في وادي الحيتان

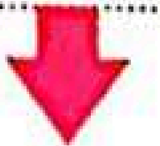
- درسنا سابقًا عمليات التعرية والترسيب، وكيفية تكوين الكثبان الرملية بفعل الرواسب.
- سنقوم بفحص الرواسب في تكوينات الصخور؛ لتوضيح ما حدث لتغير مظاهر السطح في وادي الحيتان في محافظة الفيوم في الماضي البعيد، من حيث إنه **كان تحت الماء، ثم أصبح في الصحراء الغربية.**

طبقات الصخور في وادي الحيتان (الجزء الأول)

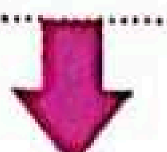
- تفتتت الصخور بفعل عملية التجوية إلى قطع صغيرة (الرواسب)، وتحركت بعيدًا بفعل عملية التعرية، ثم تراكمت على شكل طبقات في قيعان المسطحات المائية.



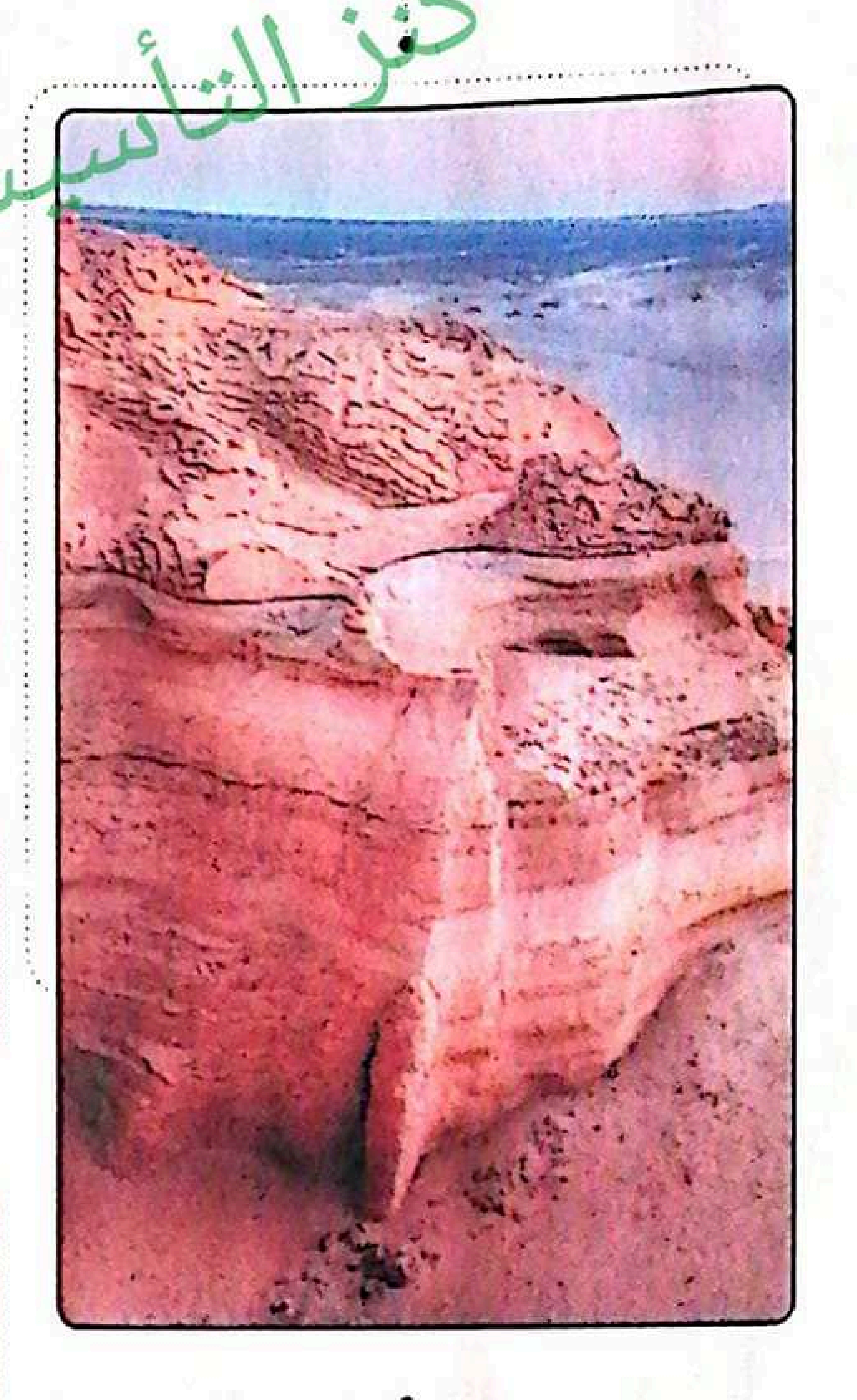
- يمكن رؤية هذه الطبقات التي كانت في قاع البحر عندما تجف المياه أو تختفي.



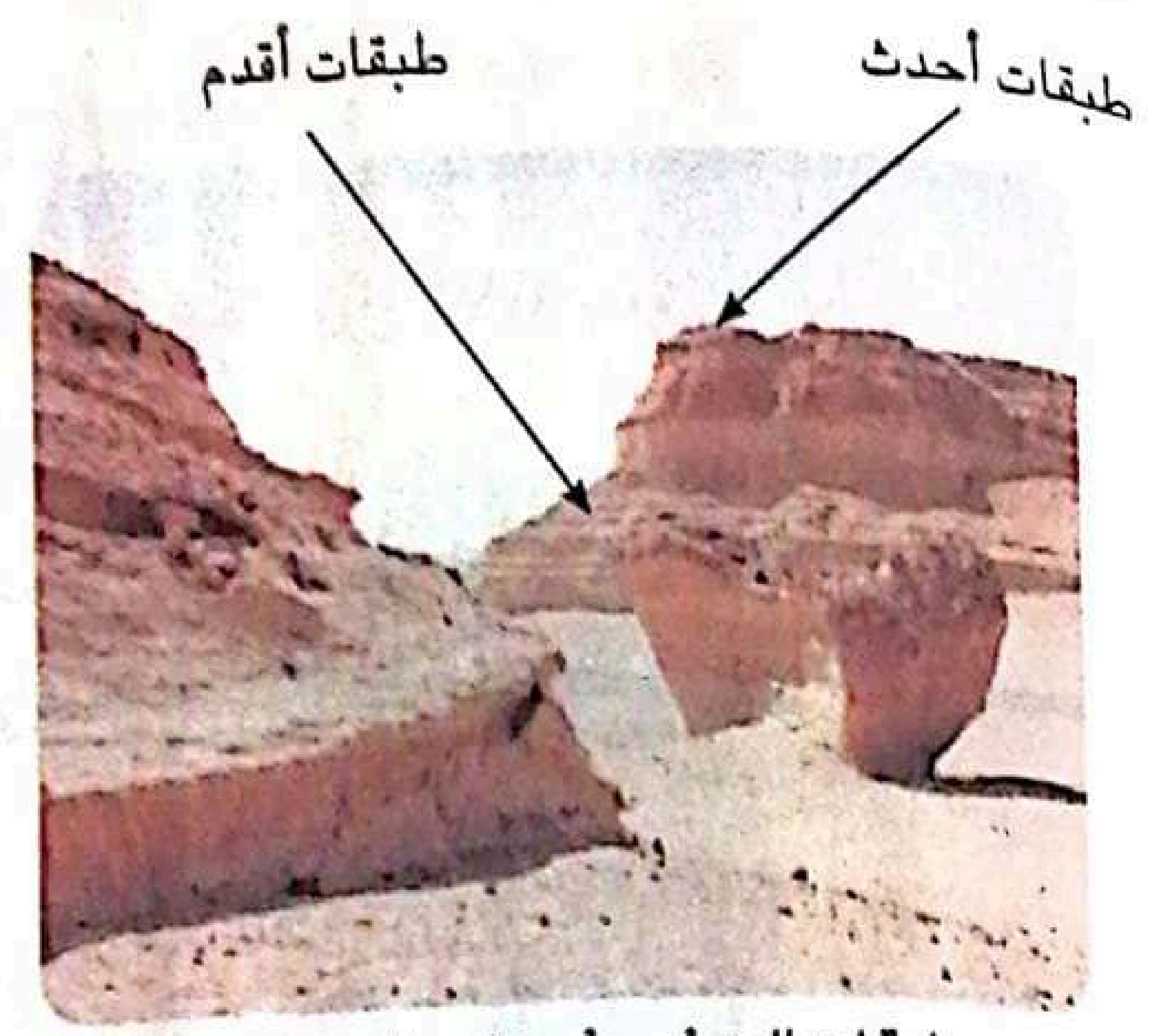
- تحتوي طبقات الرواسب على حفريات تمثل بقايا وآثار النباتات والحيوانات التي كانت تعيش في أزمنة بعيدة بهذه القيعان.



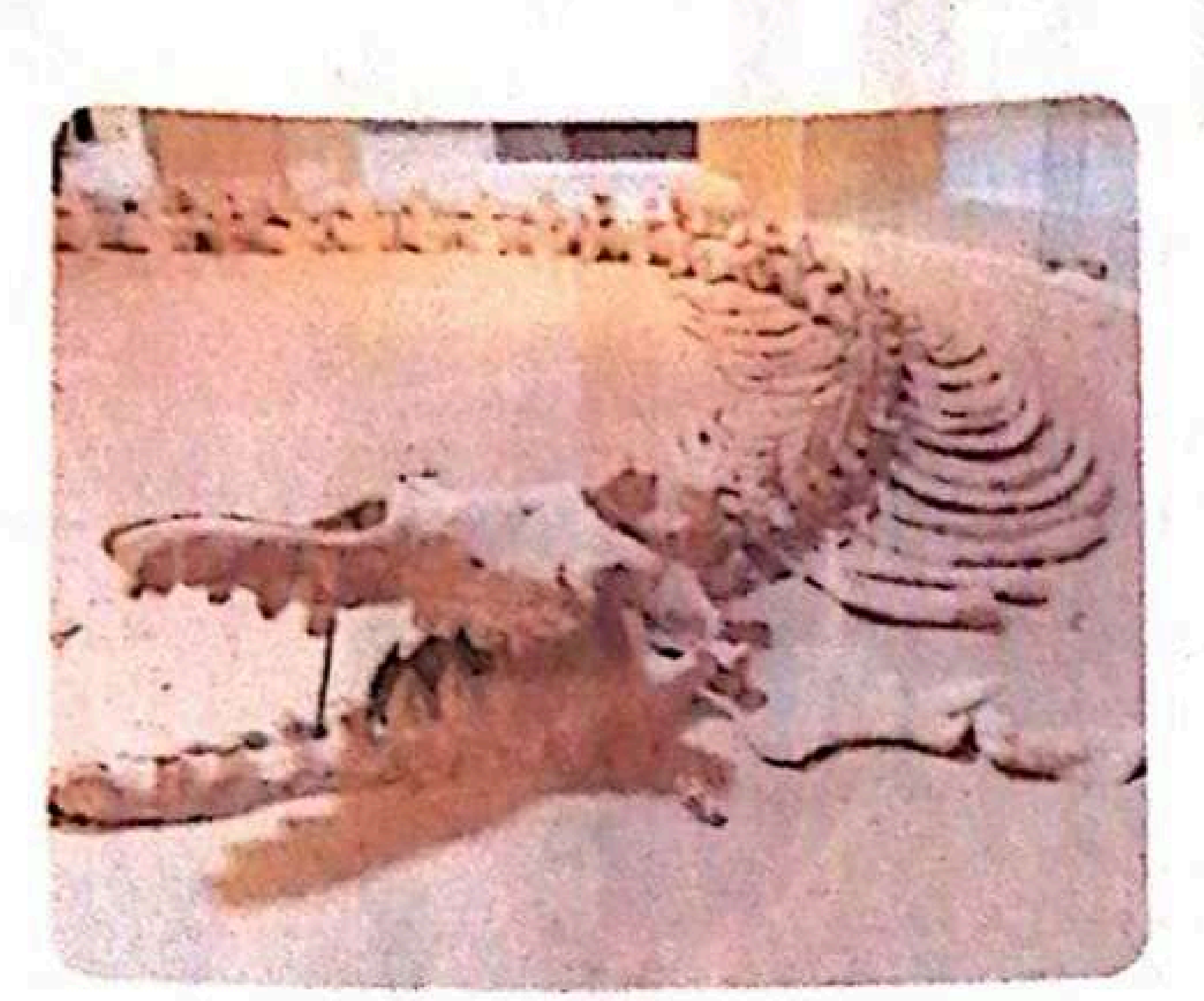
- يُطلق علماء الجيولوجيا اسم التكوين على كل طبقة صخرية منفصلة.
- تدلنا طبقات الصخور على ما كان عليه هذا المكان قبل فترة طويلة من الزمن.



• تعبّر الصور التالية عن أصل وادي الحيتان، وأنه كان بحرًا؛ حيث تظهر طبقات مختلفة من الصخور تشبه الأمواج، وأيضًا وجود آثار لكائنات بحرية قديمة وحفريات الحيتان به.



طبقات الصخور في وادي الحيتان



حفرية لإحدى الحيتان بوادي الحيتان بمصر

طبقات الصخور في وادي الحيتان (الجزء الثاني)

• تغيرت البيئة بمرور الزمن؛ حيث إنه كان هناك بحر يغطِّي شمال مصر من 40 مليون سنة.

• عندما انحسر البحر شمالًا ترك طبقات سميكة من الرواسب.

• كوَّنت هذه الرواسب فيما بعد صخورًا رسوبية، مثل الحجر الرملي والحجر الجيري وغيره في طبقات فوق بعضها.

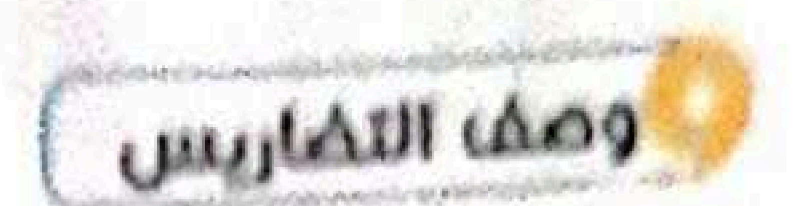
• دائمًا ما تكون الصخور الأقدم في الطبقات السفلية، والصخور حديثة التكوين في الطبقات الأعلى.

لاحظ أن

- **التكوين الأقدم للصخور عبارة عن صخور رسوبية بها حفريات. وتوجد في هذه الطبقة هياكل كبيرة لأسلاف الحيتان، وبقر البحر، وأسنان أسماك القرش، والسلاحف، والتماسيح.**
- **نستدل من هذه الحفريات أن وادي الحيتان كان بحرًا عميقًا.**







أ اكتب المصطلحات التالية في الفراغات؛ لتحديد كل نوع من أنواع التضاريس:

الدلتا - الأخاديد - الكثبان الرملية - الأنهار - الرياح

1. .... وديان عميقة جوانبها شديدة الانحدار.
2. .... هي تضاريس مثلثة الشكل، تتكوَّن من التقاء الأنهار مع البحيرات أو المحيطات.
3. .... هي تلال مكوَّنة من الرمال.
4. .... هي المسئولة عادةً عن تكوين كلٍّ من الوديان والأخاديد.
5. .... والرمال يعملان معًا كقوى التعرية في الصحراء.

○ كيف تتكون التضاريس؟

ب في الجدول التالي تم ذكر أسباب تكوُّن كل تضريس من التضاريس الآتية:

الأخاديد والوديان - الدلتا - الكثبان الرملية

وجه المقارنة	الأخاديد والوديان	الدلتا	الكثبان الرملية
الأسباب	التعرية، الماء، الرياح	التعرية، الماء	التعرية، الرياح

○ ما مدى سرعة التعرية؟

ج أكمل العبارات التالية؛ لتصبح صحيحة عند كتابة «بسرعة»، أو «ببُطء» في الفراغ:

1. يمكن أن تحدث التعرية أثناء العاصفة أو الانزلاق الصخري ....
2. تحدث التعرية عمومًا ....

المهارات الحياتية: يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.



الدرس السادس



سجل أدلة كعالم نشاط (13)

الأخاديد

- فكِّر فيما تعلمته عن التجوية والتعرية والترسيب، ودور كلٍّ منها في تكوين تضاريس جديدة كالأخاديد، ثم أجب:

كيف يمكنك الآن وصف الأخاديد؟

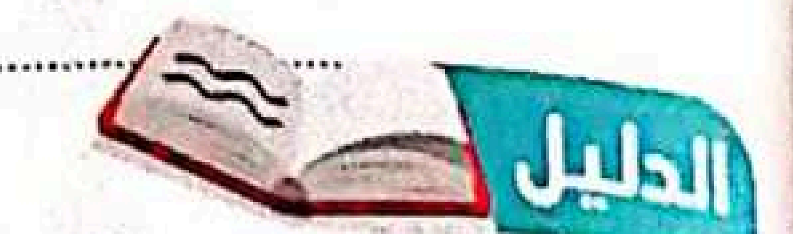
....

- انظر إلى سؤال «هل تستطيع الشرح؟» في بداية المفهوم.

كيف تتكوَّن الأخاديد؟

الفرض

- تكوَّنت الأخاديد بفعل عمليتَي التجوية والتعرية، وتستغرق هذه العمليات ملايين السنين.



الدليل

- تحمل المياه الصخور المتفتتة وتنقل الرواسب في مكان آخر.

حيث وجدنا في حديقة المدرسة نماذج أصغر توضِّح كيف تقوم عمليتا التعرية والترسيب بتكوين التضاريس.

التفسير العلمي

- الأخدود: هو أحد التضاريس الطبيعية التي تكوَّنت بطرق مختلفة، منها عملية التجوية وعملية التعرية.
- تتم التجوية والتعرية بسبب الرياح والمياه، ويتغير شكل التضاريس وحجمها دائمًا بسبب هذه القوى.
- تتكوَّن الأخاديد بسبب تعرية الصخور، التي تنتج عن التدفق السريع للمياه التي تحمل الرواسب.
- الأخاديد لها جوانب شديدة الانحدار، ناتجة عن حركة الأنهار، ويستغرق تكوُّن هذه الجوانب المُنحدرة ملايين السنين.
- تؤدي الجداول الأكثر انحدارًا إلى التعرية بشكل أكبر؛ ليتكوَّن الأخدود في النهاية.

حل كعالم نشاط (14)

المزيد من المعرفة

مُصوِّرون، وصور، وتضاريس

- قد تعتقد أن وظيفة المصوِّر ليست لها علاقة بالمجال العلمي، لكن هناك مصوِّرون يسجِّلون الظواهر العلمية باستخدام معدات خاصة.
- يستخدم المُصوِّرون معدات خاصة ليتمكنوا من التقاط صور لا تستطيع رؤيتها بالعين المجرَّدة.

- **قوس صخري ناتج عن التعرية على مدار السنين:**

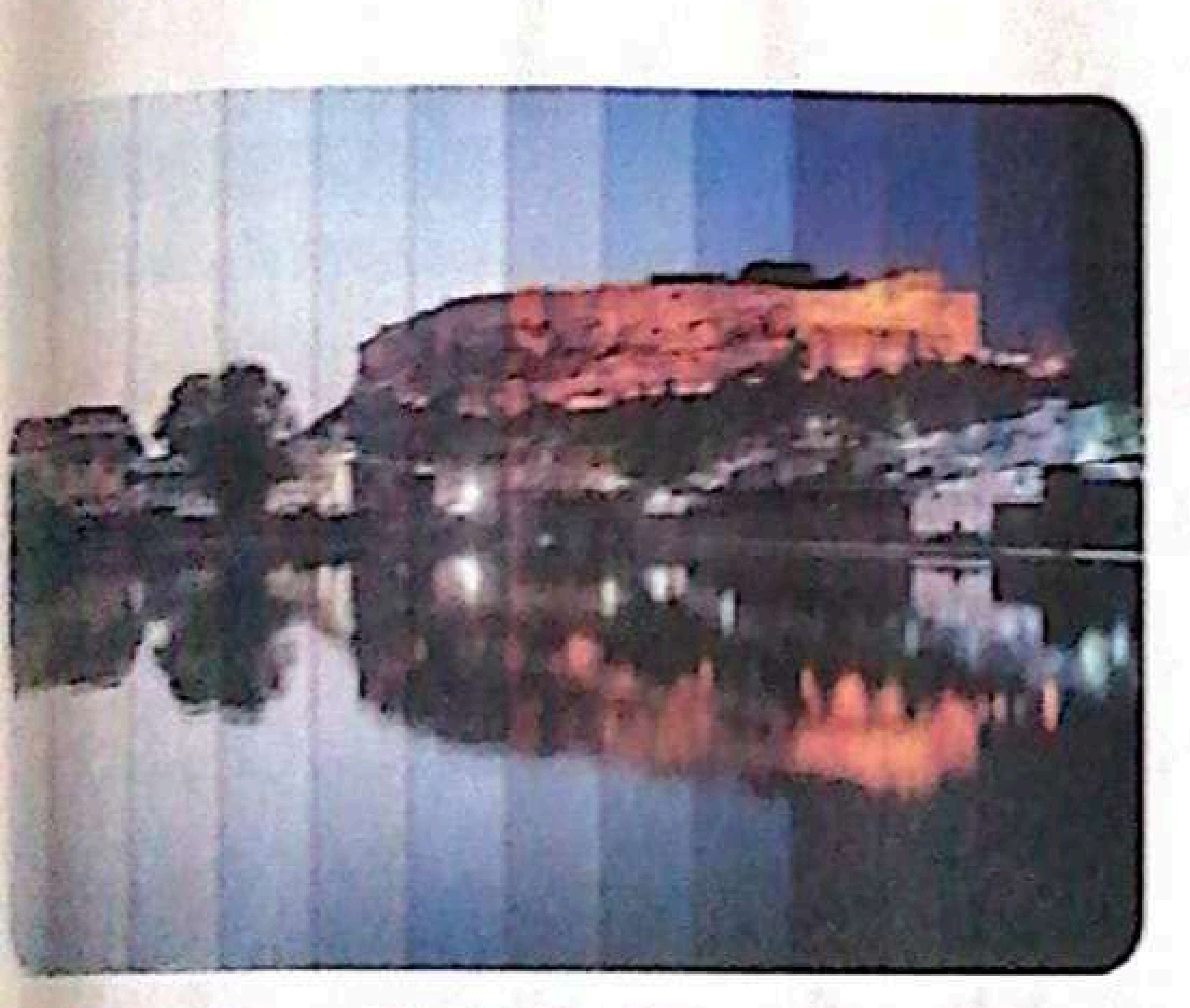


قوس صخري على طول شاطئ من الحمم البركانية نتج عن تعرية بفعل الأمواج

- تم التقاط صورة لأحد أنواع الصخور السوداء، ويظهر بها قوس صخري.
- يمكننا أن نستنتج من الصورة أحداثًا وقعت في الماضي، يعتقد أن استمرار حركة أمواج المحيط على الصخر تسبب في تغير شكله.
- إذا تم التقاط هذه الصورة بعد 20 عامًا ستتكوَّن صورة جديدة.
- **نستنتج مما سبق:**
- أن الصور تساعدنا على فهم الأحداث، مثل كيفية تغير شكل سطح.



- **التصوير بفاصل زمني:**



صورة لنفس المكان خلال يوم واحد

- الكاميرا هي الأداة الرئيسية التي يستخدمها المصوِّر، واستُخدمت في الماضي لالتقاط الصور الثابتة فقط.
- أضافت التكنولوجيا العديد من الميزات المُدهشة، **مثل:**
- استعانتهم بتقنية التصوير بفاصل زمني لالتقاط صور متعددة لنفس المكان في فترات مُحددة تتراوح بين يوم وشهر أو حتى سنة.
- توضع الصور الثابتة بترتيب التقاطها؛ لإظهار التغيرات التي تحدث في ذلك المكان.

- نستنتج مما سبق:
- أن الجغرافيين والعلماء يلاحظون تسلسل الفاصل الزمني للتوصل إلى استنتاجات من كيفية تكوُّن التضاريس في مكانٍ ما، ويمكنهم استنتاج ما ستبدو عليه التضاريس في المستقبل.
- استخدام التصوير الفوتوغرافي:
- هل يمكننا مشاهدة تكوُّن التضاريس المتمثلة في الأخدود أو الدلتا، باستخدام التصوير الفوتوغرافي بفاصل زمني؟

- لا .. لأن مثل هذه التضاريس تستغرق وقتًا طويلًا لتتكوَّن، وقد يمكن رؤية تغيُّرها بفعل التعرية، ولكن ليس من البداية إلى النهاية.



- تصميم تكنولوجيا جديدة:
- قد يضل الناس طريقهم في الصحراء بسبب استمرار تغير شكلها.
- تخيل أنك مسئول مع مجموعة من العلماء لصنع تقنية تساعد على العثور على المفقودين في الصحراء.
- ماذا ستكون الأداة التي ستصمِّمها؟ ولماذا؟
- يمكننا وصف هذه الأداة والغرض منها من خلال الآتي:

يمكن تطوير برنامج على الكمبيوتر؛ ليلتقط حركة الأشخاص في الصحراء، ويمكن تصميم أداة يمكن للناس تشغيلها عندما يضلون طريقهم لإرسال إشارة استغاثة.

الهدف من النشاط الاختياري

تطبيق على ما سبق

قيم كعالم نشاط (15) يجيب عنه الطالب

راجع: تغير مظاهر سطح الأرض

- تعلمت سابقًا أن مياه الفيضانات تعمل على جرف التربة مسببة انهيارات طينية.
- إن الأنهار تساعد على تعرية الصخور ببُطء؛ ما يؤدي إلى تكوُّن الأخاديد الهائلة بعد مرور ملايين السنين.
- اقرأ الأسئلة الآتية، ثم أجب:

1 تكوَّنت مظاهر السطح التالية نتيجـة لتعرُّض سطـح الأرض لعدة عمليـات (تجوية - تعرية - ترسيب).

انظر إليها، ثم أجب:



(أ) (ب)

أ تكوَّن الشكل (أ) نتيجة تعرض مظاهر السطح لعملية .... (تجوية - ترسيب)

ب في الشكل (ب):

1- تتفتت الصخور بفعل عملية ....

2- تدفق المياه أدى إلى انحدار شديد للجدران بفعل عملية ....

2 اشرح طرق تغيير عمليات التجوية والتعرية والترسيب للتضاريس وتشكيل الأرض.

....

....

....

3 استعن بأفكارك الجديدة عن تغير مظاهر سطح الأرض لمناقشة تكوين الأخاديد.

....

....

....



تغير مظاهر سطح الأرض

الأخدود: وادٍ عميق يتكوَّن في الأرض، نتيجة تدفق الماء لفترة طويلة.

الطمي: هو قطع صغيرة جدًّا من الرمال أو الطين أو المواد الصخرية.

الدلتا: أرض مستوية مثلثة الشكل، تكوَّنت من الرواسب.

الكثبان الرملية: تلٌّ من الرمال المُتكوِّنة بفعل الرياح.

- تتغير مظاهر السطح نتيجة تعرُّضها لعوامل **التجوية والتعرية والترسيب**، بفعل عوامل مثل: **الماء والرياح**.
- نستدل على العوامل التي حدثت لمظاهر السطح من خلال ملاحظة التغير الذي طرأ عليها.
- **بعض الأمثلة الحقيقية على تغير مظاهر السطح:**

1. الأخاديد
2. الكثبان الرملية
3. الوديان
4. الدلتا

- **الأخاديد:**

1. تتكوَّن عن طريق التجوية والتعرية بفعل الرياح والماء.
2. يستغرق تكوُّنها ملايين السنين.
3. تختلف الأخاديد في الشكل واللون ووجود الطبقات (الخطوط) بها.

- **من أمثلة الأخاديد:** وادي رام – وادي نخر – الأخدود المُلون – الأخدود الصغير – الأخدود العظيم
- **تكوُّن الأخدود:**
  - تسحب الجاذبية مياه الأمطار على طول المنحدر.
  - تتكوَّن جداول مائية صغيرة تتجمَّع معًا مكوِّنة جداول كبيرة.
  - تندفع مياه الأنهار أو الجداول المائية الكبيرة على اليابسة، فتؤدي إلى تعرية رواسب الصخور ونحت الأودية والأخاديد أثناء اندفاع المياه.
  - تتكوَّن العديد من الوديان أيضًا بهذه الطريقة.
- **[أد]لة التي تؤكد تكوُّن أخدود ما بسبب المياه:**

1. وجود أشجار ونباتات تحتاج إلى الماء لتنمو.
2. جوانب الأخدود المُنحدرة، ويُعتقد أن الماء سبب تآكل الجوانب.

• **الخصائص التي تميز الأخاديد:**

1. العمق
2. الطبقات الصخرية المتعدِّدة
3. الجدران المُنحدرة

• **الوادي:**

- منطقة منخفضة بين جبلين.
- جوانبه قليلة الانحدار، تحيط بسهل مسطَّح وواسع.
- يتكوَّن بفعل الأنهار أو جداول الماء.
- من أمثلة الوديان: **وادي الحيتان**، الذي رغم وجوده في الصحراء إلا أن أصله **بحر عميق**.

• **طبقات صخور وادي الحيتان:**

- توجد الصخور الأقدم في الطبقات السفلية، حيث توجد بها هياكل كبيرة لحيتان وبقر البحر وأسنان أسماك القرش والسلاحف والتماسيح.
- توجد الصخور حديثة التكوين في الطبقات الأعلى.

• **الدلتا:**

- تتكوَّن الدلتا بسبب عملية الترسيب.
- دلتا نهر النيل تعتبر أشهر أنواع الدلتا.

• **تَكوُّن الدلتا:**

- تتباطأ أو تتوقف سرعة مياه النهر الذي يحمل كميات كبيرة من الطمي (قطع صغيرة جدًّا من الرمل أو الطين).
- تسقط الرواسب التي تحملها الأنهار (الطمي) في البحر، مكوِّنة رواسب الدلتا.
- **تتكوَّن الدلتا عند التقاء المياه المتدفقة مع المياه الساكنة، فقد تتكون نتيجة التقاء نهر كبير (مياه متدفقة) ببحر.**

• **التعرية بفعل الرياح:**

- تجعل الرمال من الرياح قوة مُدمِّرة للبيئة، ويؤدي وجود الرياح والرمال معًا إلى إزالة أو تكوين التضاريس.
- تحمل الرياح الرواسب الرملية وتنقلها من مكان لآخر، فتكوِّن الكثبان الرملية، أو قد تصطدم بالصخور فتتآكل وتحوِّلها إلى أشكال مختلفة.
- الكثبان الرملية **دائمة الحركة**.

1 ضع علامة (✓) أو (✗) أمام ما يناسب كل عبارة:

1 - تتشابه جميع الأخاديد في الشكل. ( )
2 - انجراف التربة عند سقوط أمطار غزيرة دليل على عملية التعرية. ( )
3 - تتكون الأخاديد بفعل عملية الترسيب. ( )
4 - الأخدود هو أحد أنواع الجبال. ( )
5 - تُغير الأنهار مظاهر السطح ولكن بصورة بطيئة. ( )
6 - تتكوَّن دلتا النهر عند حمل النهر الرواسب إلى بحر. ( )
7 - يمكن أن تؤدي الأنهار إلى تعرية الوديان. ( )
8 - من المظاهر الحقيقية التي تكوَّنت نتيجة تغير مظاهر السطح الأخاديد والكثبان الرملية. ( )
9 - تتكوَّن الكثبان الرملية عندما تقوم الرياح والمياه معًا بتعرية الصخور. ( )
10 - تتكون الدلتا نتيجة عملية التعرية بفعل المياه. ( )

2 اختر الإجابة الصحيحة:

1 - كلٌّ مما يلي من العوامل التي يعتمد عليها الوادي عند تكونه، ما عدا:
أ سرعة النهر   ب نوع الصخور   ج حجم الصخر   د شكل الصخر

2 - الوديان العميقة التي تكون جوانبها شديدة الانحدار:
أ الجبال   ب الأخاديد   ج الكثبان الرملية   د الأنهار

3 - التضاريس المثلثة الشكل التي تتكوَّن عند تجمع الرواسب التي تحملها الأنهار الكبيرة عند البحار:
أ الوديان   ب الدلتا   ج الكثبان الرملية   د الأخاديد

4 - تتكوَّن الكثبان الرملية عند تعرضها للتعرية بفعل ....
أ الرياح   ب الأنهار   ج النباتات   د الحيوانات

5 - سبب حدوث عملية .... اندفاع الماء بقوة نحو الصخور.
أ الترسيب   ب التحجر   ج التعرية   د النمو

6 - تحدث التعرية بفعل .... بسرعة كبيرة.
أ العواصف الرملية   ب الأنهار   ج الجاذبية   د الأمطار

7 - تتكوَّن الأخاديد عند تعرُّض الصخور لعملية .... التي أدت إلى تفتتها ثم انجرافها بفعل الرياح.
أ الترسيب   ب التعرية   ج التجوية   د الرواسب

8 - وجود الحفريات مثل الحيتان والتماسيح في وادي الحيتان يدل على أن أصله كان ....

أ نهرًا ب بحرًا ج صحراء د أرضًا زراعية

9 - الرياح و.......... يعملان معًا كقوى في تعرية الصحراء.

أ الأنهار ب الرمال ج أمواج البحر د مياه الأمطار

③ أكمل ما يأتي:

1 - يعتبر .... نوعًا من أنواع الوديان ذا تضاريس جيولوجية خلابة.

2 - كلما زاد تدفق المياه على الصخور زادت عملية ....

3 - تعتبر .... هي المسئولة دائمًا عن تكوُّن كل من الوديان والأخاديد.

4 - تعمل .... على سحب مياه الأمطار على المنحدرات فتحدث تعرية للصخور.

5 - يتكوَّن .... من حُبيبات صغيرة جدًّا من الرمال والطين والمواد الصخرية.

6 - الأرض المستوية المثلثة الشكل التي تكوَّنت من الرواسب هي ....

7 - من التضاريس التي تكوَّنت نتيجة تغير سطح الأرض بمرور الزمن .... و ....

8 - نستدل من وجود هياكل كبيرة من الحيتان في الصخور على أن هذا المكان كان في الأصل ....

9 - تستغرق الأخاديد التي تكوَّنت بفعل عمليات التجوية والتعرية .... السنين.

④ صل العمود (ب) مع ما يناسبه من العمود (أ):

- 1

(أ)	(ب)
1 - الكثبان الرملية	أ ( ) تتكوَّن عند تجمع الرواسب التي تنقلها الأنهار إلى البحار
2 - الدلتا	ب ( ) تتكوَّن عند تجمع رواسب الرمال في صورة تلال
	ج ( ) تتكوَّن عند شق النبات لصخرة ما

- 2

(أ)	(ب)
1 - التجوية	أ ( ) من الأدلة على حدوثه وجود رقعة رمال كبيرة
2 - الترسيب	ب ( ) من الأدلة على حدوثها انجراف التربة لمسافات بعيدة
	ج ( ) من الأدلة على حدوثها وجود صخرة مستديرة متآكلة

- 3

(أ)	(ب)
1 - الأخدود	أ ( ) تكوَّنت بفعل عملية الترسيب
2 - الدلتا	ب ( ) يتكوَّن بفعل الأنهار، وجدرانه متوسطة الانحدار
	ج ( ) يتكوَّن بفعل الأنهار، وجدرانه شديدة الانحدار

5 أجب عن الأسئلة الآتية:

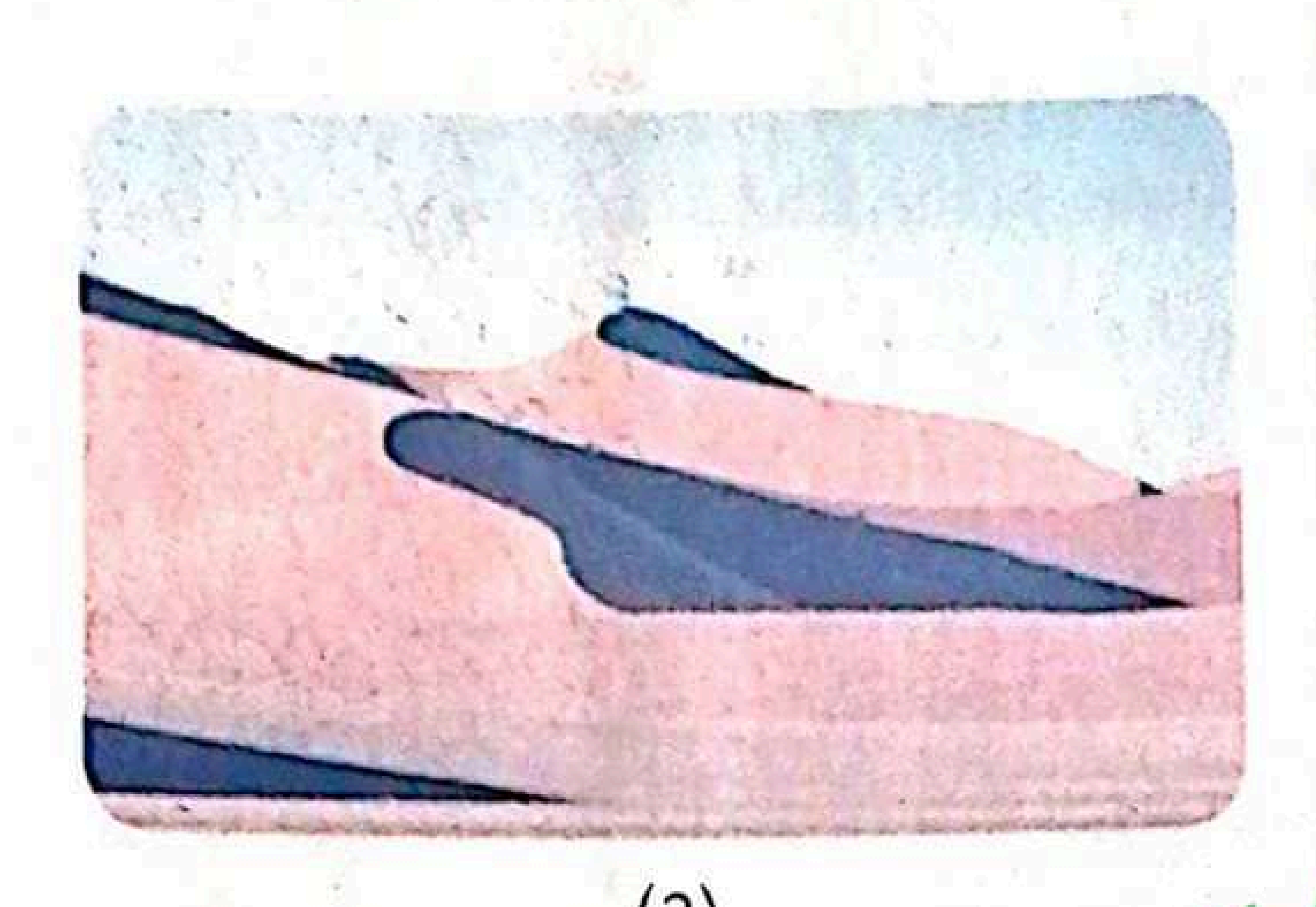
1 - أثناء قيامك برحلة استكشافية في الصحراء، رأيت أكوامًا من الرمال في مكان واحد:

أ ما الاسم العلمي لهذه الأكوام من الرمال؟

ب ما سبب تكوُّن هذه الأكوام من الرمال؟

2 - أثناء قراءتك لمجلة علمية رأيت صورتين؛ الصورة (1) بها أرض مستوية مثلثة الشكل متكونة عند التقاء نهر مع بحر، والصورة (2) تل من الرمال المتكونة بفعل الرياح.

وضِّح اسم مظهر السطح المعبِّر عن كل صورة.



(2)

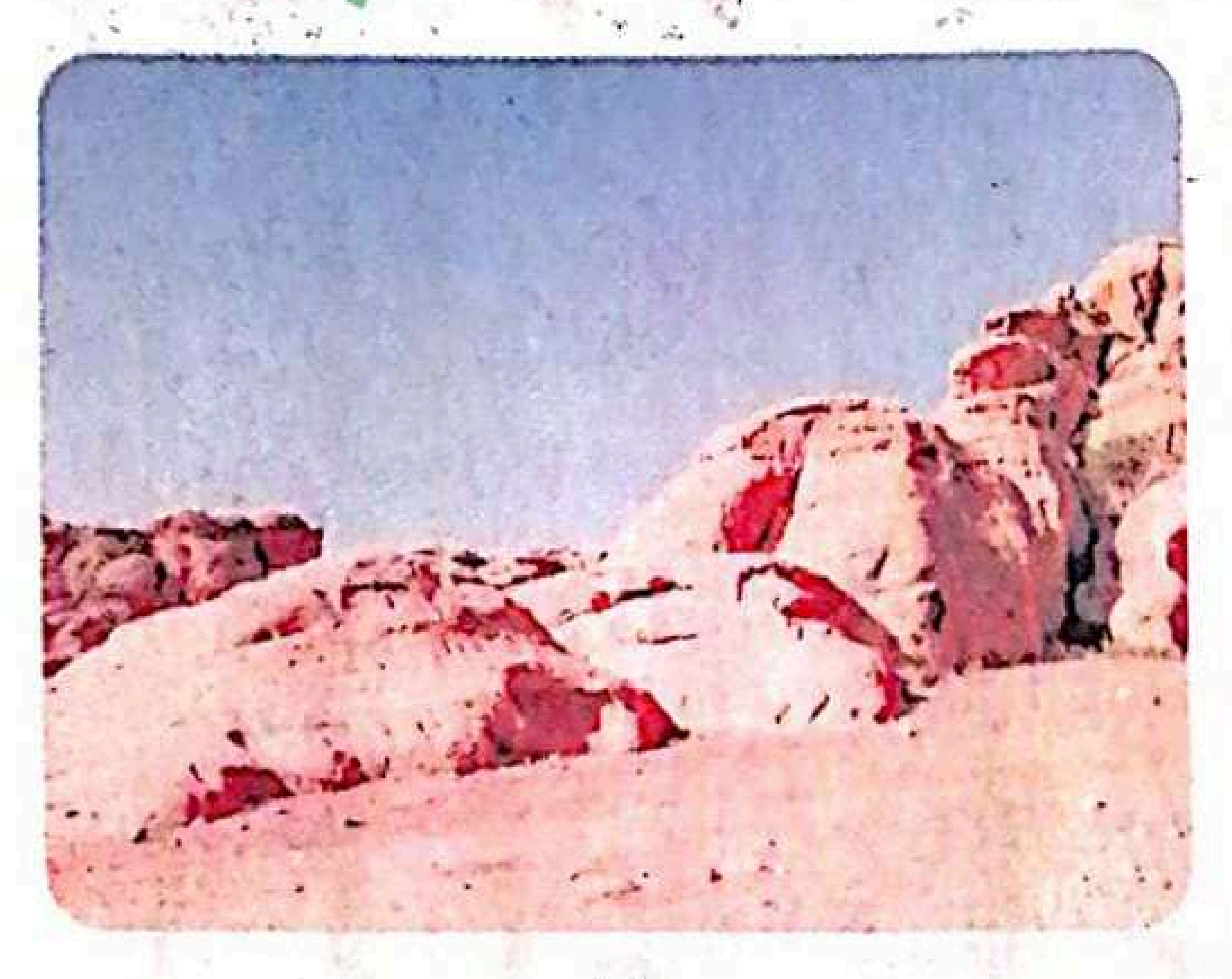
(1)

6 أجب عما يلي:

1 - أشكال سطح الأرض تتغير بفعل قوى مختلفة، ما هي عوامل التعرية المتسببة في تكوُّن كلٍّ من الصورة (أ) والصورة (ب).



أ



ب

العامل المتسبب في تكوين الصورة (أ): ....

العامل المتسبب في تكوين الصورة (ب): ....

2 - عند عمل دراسة على بعض الوديان، مثل وادي الحيتان الموجود بصحراء الفيوم وُجد أن أصله كان قاع بحر.

ما سبب ذلك؟

الاختبار الأول

1 - (أ) ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

1 لا تتشابه الأخاديد والوديان في مستوى انحدار الجدران. ( )

2 تتكوَّن الدلتا عند حمل الرواسب التي تحملها الأنهار إلى البحار. ( )

3 تتميَّز الأخاديد بالجدران قليلة الانحدار والطبقات الصخرية المتعدِّدة. ( )

4 تتشكل الوديان بفعل هبوب الرياح وتجمُّع الرمال في مكان ما. ( )

(ب) أثناء قيامك برحلة استكشافية وجدت تجمعًا من الرمال في مكان واحد.

اذكر العمليات التي أدت إلى تجمع هذه الرمال بهذا الشكل.

2 - (أ) اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 يطلق على الوادي شديد الانحدار ....

أ الكثبان الرملية   ب الأخدود   ج القلعة الرملية   د الدلتا

2 من أسباب حدوث عملية .... اندفاع الماء بقوة نحو الصخور.

أ التعرية   ب الترسيب   ج التحجر   د النمو

3 الأرض المثلثة الشكل التي تكوَّنت من الرواسب:

أ الكثبان الرملية   ب الدلتا   ج الأخدود   د القلعة الرملية

(ب) اكتب المصطلح العلمي المناسب من بنك الكلمات:

(الدلتا - الكثبان الرملية - الأخدود)

1 وادٍ عميق يتكوَّن في الأرض نتيجة تدفق الماء لفترة طويلة. ( )

2 تلٌ من الرمال المُتكوِّنة بفعل الرياح. ( )

3 - (أ) أكمل الجمل التالية:

1 تعتبر .... في الصحراء من القوى الأساسية التي تغير سطح الأرض عندما تحمل الرمال من مكان إلى آخر.

2 تعتبر.......... والرياح من العوامل التي أدت إلى تغيير مظاهر سطح الأرض

3 تتكوَّن .... عندما تقوم الجاذبية بسحب مياه الأمطار على طول منحدر.

(ب) صل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

(أ)	(ب)
1 التعرية 2 الرواسب	أ ( ) أكوام من الرمال في حديقة بعد هبوب الرياح ب ( ) نقل الصخور المفتتة بعد تجويتها ج ( ) تآكل صخرة



الاختبار الثاني

1 - (أ) ضع علامة (✓) أو (✗) أمام العبارات الآتية:

1 يعتمد شكل الوادي على سرعة النهر ونوع الصخور. ( )

2 الأخاديد هي وديان شديدة الانحدار. ( )

3 عندما تتباطأ سرعة مياه الأنهار حاملة معها الرواسب إلى البحر تتكون الكثبان الرملية. ( )

4 الأخاديد الموجودة في العالم تتشابه من حيث اللون والشكل. ( )

(ب) تتكون الأخاديد بفعل الجاذبية، وقد تتكون بفعل الماء.

وضِّح الدليل على تكوُّن الأخاديد بفعل الماء.

2 - **(أ) اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:**

1 تجمع كميات كبيرة من الرمال بفعل الرياح:

أ الأخاديد ب الكثبان الرملية ج الوديان د الأنهار

2 تفتت الصخور بفعل نمو الأشجار بها:

أ التعرية ب التجوية ج الترسيب د الغليان

3 تتكون .... عند التقاء الرواسب التي تحملها الأنهار إلى البحر.

أ الدلتا ب الكثبان الرملية ج الأخاديد د الوديان

(ب) أجب عن الأسئلة التالية:

1 ما اسم العملية التي تكوَّنت الرواسب فيها نتيجة تجمع الرمال؟

2 نتيجة لتغير مظاهر السطح وُجدت منطقة من الصخور شديدة الانحدار.

اذكر مثالًا على العامل الذي أدى إلى تكوُّن هذه المنطقة.

3 - **(أ) أكمل الجمل التالية:**

1 تسحب الأنهار الصخور في طريقها، ويمثل هذا عملية ....

2 من عوامل حدوث التعرية ....

3 في بعض الوديان كوادي الحيتان تكون الصخور .... في الطبقات السفلية.

(ب) صِل من العمود (ب) ما يناسب ما في العمود (أ):

(أ)	(ب)
1 الترسيب 2 التعرية	أ ( ) تدفق الماء على الصخور مسببًا نقلها لمكان آخر ب ( ) تجميع الصخور التي تعرضت لعوامل التجوية في مكان واحد ج ( ) تفتت الصخور بفعل الأحماض

(أ) اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1 - عندما يتآكل سطح صخرة بفعل عوامل الطقس، مثل الهواء أو الماء، فهذا يدل على حدوث عملية:

أ تجوية ب ترسيب ج نقل د تعرية

2 - عملية إذابة المعادن المكونة للصخور مثالٌ على ....

أ التجوية الميكانيكية ب التعرية بالرياح

ج الترسيب في الأنهار د التجوية الكيميائية

3 - أي مما يلي يشير إلى حدوث عملية التجوية الكيميائية؟

أ تتجمد المياه ويزداد حجمها؛ مما يساعد على تكسير الصخور

ب اختلاط المياه الحمضية مع الصخور، وإذابة أجزاء منها

ج تنمو جذور الأشجار بكثرة في شقوق الصخور فتعمل على تفتتها

د اصطدام الصخور بعضها ببعض في تيار مائي سريع الحركة

4 - ما العملية التي يتم فيها تغير مظاهر سطح الأرض بفعل عوامل الطقس؟

أ التمدد ب التجوية ج الترسيب د التبخر

5 - أي من الآتي لا يُعد مثالًا على التعرية؟

أ يقوم النهر بحمل الرواسب الطينية لتكوين طبقات رسوبية.

ب تحرك حبيبات الرمال وتجمعها لتكوّن جدارًا من الرمال.

ج نقل موج البحر لذرات الرمال وفتات التربة من الشاطئ إلى البحر.

د إذابة المعادن الموجودة في الصخور بسبب الماء الذي يتخللها.

6 - عندما تتفتت الصخور إلى قطع صغيرة بفعل الرياح، فهذا يشير إلى حدوث عملية ....

أ التجوية الميكانيكية ب التجوية الكيميائية

ج التعرية بالرياح د التعرية بالمياه

7 - تؤدي حركة جريان الماء السريعة إلى تعرية جزء من ضفة النهر، وعندما تتباطأ حركة مياه النهر تنتقل بعض الرواسب إلى مكانٍ جديد، عندها تحدث عملية ....

أ الترسيب ب التعرية

ج التجوية د النقل

8 - أي من الآتي يُعد دليلًا على التعرية؟

أ انتقال الرمال وتكوين الكثبان الرملية ب تكوُّن الفتات الصخري

ج تكوُّن دلتا النيل د تكوُّن الصخور الرسوبية

9 - أي من الآتي يُعد من عوامل التجوية الكيميائية؟

أ نمو جذور بعض النباتات بين طبقات الصخور

ب جريان المياه من المنحدرات على الصخور الرسوبية

ج تنوع درجات الحرارة بين الارتفاع ودرجة التجمد

د سقوط الأمطار الحمضية على الصخور الجيرية

10 - اندفاع المياه المحملة بالرمال أثناء عملية الترسيب يؤدي إلى ....

أ التجوية الكيميائية للصخور الجيرية

ب صقل الأسطح الخشنة للصخور

ج التعرية لطبقات الصخور الرسوبية

د إذابة المعادن المكونة للصخور

11 - يُعد تكوُّن الصدأ الأحمر بالصخور الرسوبية دليلًا على حدوث عملية ....

أ تعرية الصخور الرسوبية

ب التجوية الميكانيكية

ج التجوية الكيميائية

د نقل الفتات وترسيبه

12 - تكوَّنت دلتا النيل في مصر نتيجة لعملية ....

أ التجوية الكيميائية

ب التعرية

ج التجوية الميكانيكية

د الترسيب

13 - يدعم حقيقة وجود بحر كبير غطى شمال مصر منذ ملايين السنين ....

أ تكوين طمي دلتا النيل في مصر

ب تكوين صخور وادي الحيتان

ج تكوين الأودية الملونة بسيناء

د تكوين وادي النيل في مصر

14 - أي من العبارات التالية يعتبر تعبيرًا دقيقًا عن عملية التعرية؟

أ نحت الرمال في الصخور وتحولها إلى أشكال جديدة

ب الكثبان الرملية تكوِّن حاجزًا أمام الرياح

ج لا تستطيع المياه تحريك الصخور الكبيرة

د تراكم المواد الأرضية بفعل عوامل التعرية

15 - تتكون معظم الأودية بفعل ....

أ ترسيب المياه للكثير من الرواسب ونقلها بعيدًا

ب التجوية الكيميائية للأسطح المنحدرة

ج تعرية المياه للكثير من الرواسب ونقلها بعيدًا

د تراكم الطمي في منطقة التقاء مياه متدفقة مع مياه ساكنة

16 - الأودية شديدة الانحدار التي تكونت بفعل تعرية المياه الجارية تسمى ....

أ الأخاديد
ب الكثبان الرملية
ج التلال
د الدلتا

17 - تكوَّنت الكثبان الرملية في الصحراء الغربية بمصر نتيجة لحركة ....

أ الفيضانات
ب الرياح
ج الأمواج
د السيول

18 - شكل أرضي يشبه المثلث يتكون من رواسب من الرمال وفتات التربة والطمي الذي يتشكل نتيجة تدفق النهر إلى البحر ....

أ الأخدود
ب الدلتا
ج الكثبان الرملية
د الوادي

19 - طبقات الصخور الأقدم في التكوين بوادي الحيتان تضم ....

أ صخورًا رسوبية
ب حفريات لسلاحف
ج طبقات تضمنت جحورًا لحيوانات
د طميًا ورواسب من طبقات التربة

20 - أي من التكوينات الجيولوجية التالية تشكَّلت نتيجة لعملية الترسيب؟

أ وادي الحيتان والأخدود الملون
ب وادي الحيتان ودلتا النيل
ج الكثبان الرملية والأخدود الملون
د دلتا النيل والأخدود الملون

21 - عند التقاء مياه الأنهار المتدفقة حاملة معها الرواسب الطينية والرملية بمياه البحر تتكون تراكيب تسمى ....

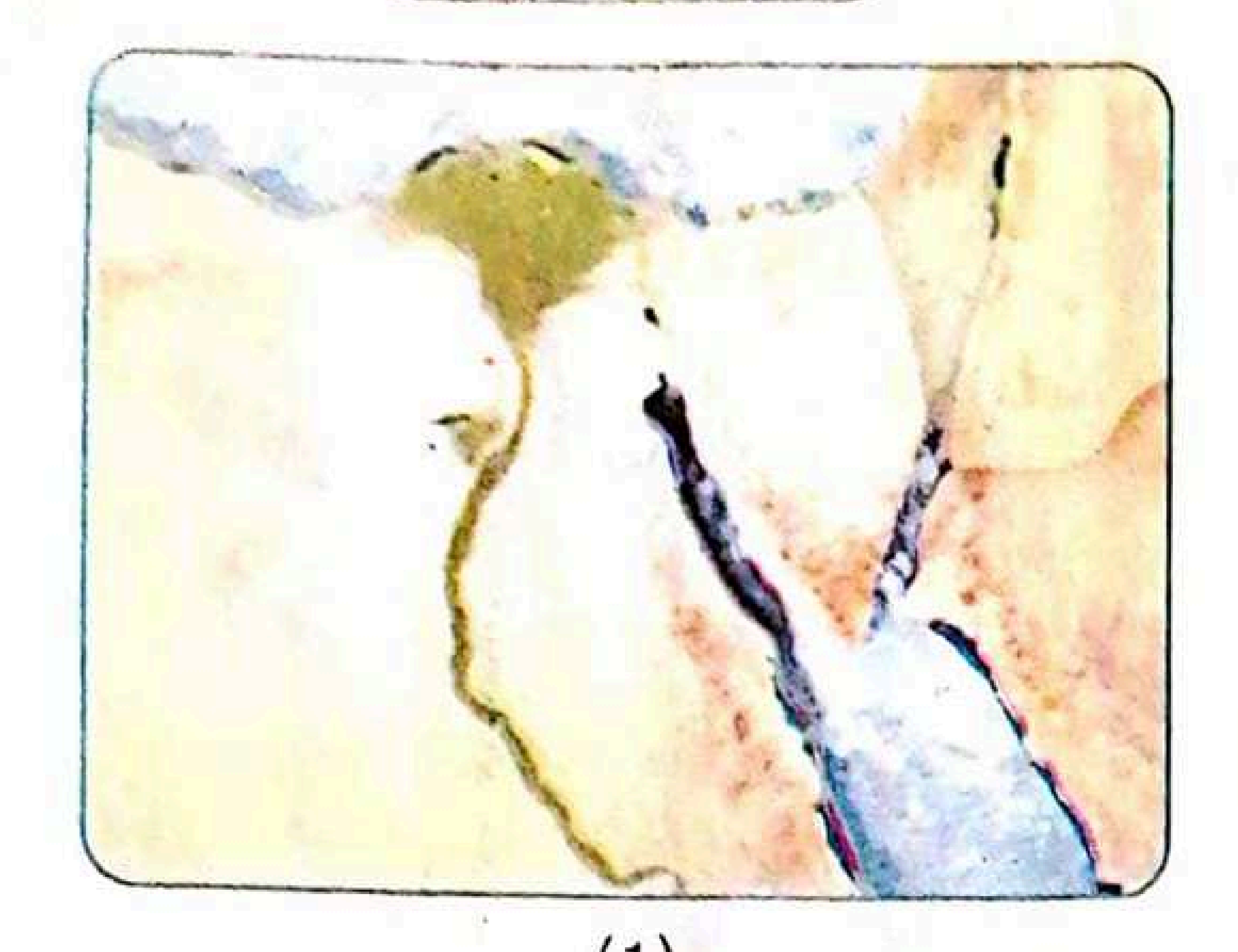
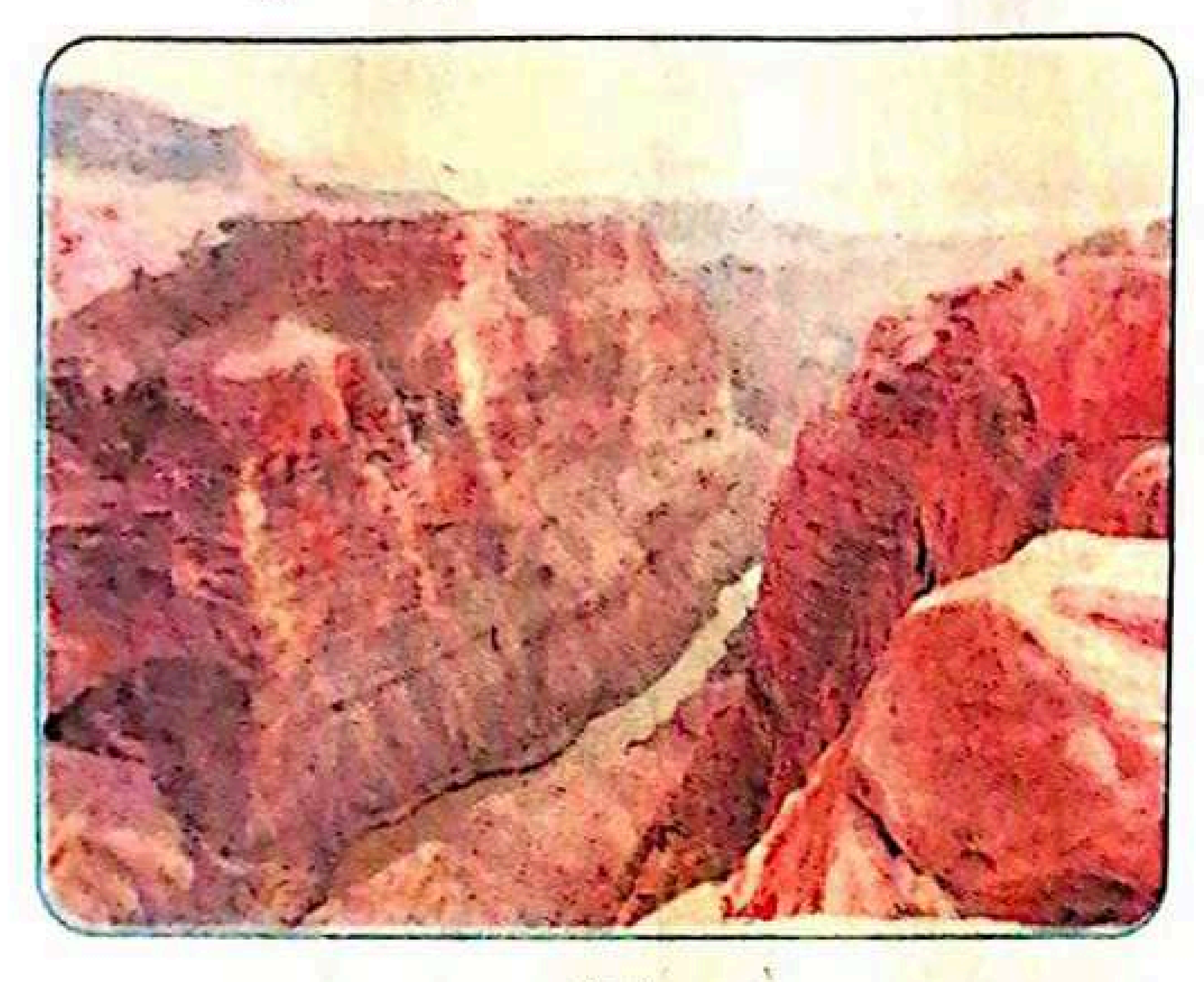
أ الدلتا
ب كثبان رملية
ج السدود
د الأخاديد

22 - أي من التضاريس التالية شديدة الانحدار وتكونت بفعل قوة التعرية للمياه الجارية؟

أ السهول
ب الوديان
ج الأخاديد
د الجبال

(ب) أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - الصور التالية لمظاهر السطح يُعد كل منها دليلًا على حدوث عملية جيولوجية، صل كل عملية بالدليل الذي يؤيد حدوثها.

العملية الجيولوجية	المظهر السطحي
أ التعرية بالمياه	 (1)
ب الترسيب بالمياه	(2)
ج التعرية والترسيب بفعل الرياح	 (3)

2 - التكوينات الجيولوجية تتشكل نتيجة لعمليات مختلفة.

أ صِل كل خطوة من الخطوات الموضحة بالجدول بالعملية الجيولوجية التي تدل عليها.

العملية الجيولوجية	خطوات تكوين الانهيارات الأرضية
1 - التعرية 2 - الترسيب 3 - التجوية	أ تنمو الأشنات مكونة أحماضًا تنخر في الصخور وتتخللها وتتسبب تفككها وتفتتها ب تهب تيارات الرياح وتحمل عاصفة من الرمال والأتربة وتنقلها إلى مكان آخر ج تتباطأ سرعة الرياح لتسقط الرمال والأتربة في منطقة جديدة

ب رتِّب العمليات الجيولوجية وفقًا لحدوثها في الطبيعة.

الترتيب:

1 - .... 2 - .... 3 - ....

3 - تتكون معظم الأخاديد بفعل التعرية، فما هي الخطوة الأولى في تكوين الأخاديد؟ (اختر)

أ يجب أن تتحرك المياه فوق التكوين الصخري الذي لديه مناطق ملساء تسمح بتعرية الصخور.

ب يجب أن تقع اليابسة في منطقة جافة حيث توجد مياه أكثر بالإضافة إلى الرطوبة من أجل تفكيك الصخور.

ج يجب أن تتجمد المياه وتقوم بعمل شقوق من أجل تعرية الصخور.

د يجب أن يتكون شرخ في القشرة الأرضية من أجل السماح للمياه بالتدفق من خلاله.

4 - وجود الكثبان الرملية أو الرواسب في مكانٍ ما يشير إلى أنه حدث لها: (اختر)

أ تعرية في مكانها

ب تجوية في مكانها

ج تعرية في مكانٍ آخر

د تجوية وتعرية في مكانها